

# **- Die Ontogenese des Rechtschreibens -**

Untersuchungen zu Abhängigkeiten des Rechtschreibens von  
prozessbeeinflussenden Faktoren im Grundschulalter

**Dissertation**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)

der  
Erziehungswissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Erfurt

vorgelegt von  
Antje Nitsch

Erfurt, 22. August 2019

Erstes Gutachten:

Prof. Dr. Gerd Mannhaupt  
Fachgebiet für Grundschulpädagogik und Kindheitsforschung  
Fachbereich Grundlegung Deutsch / Schriftspracherwerb  
Universität Erfurt

Zweites Gutachten:

Prof. Dr. Claudia Steinbrink  
Fachgebiet Psychologie  
Fachbereich Entwicklungspsychologie  
Universität Erfurt

Datum der Promotion: 05.02.2020

urn:nbn:de:gbv:547-202000021

## Danksagung

Diese Dissertation ist durch die Unterstützung einer Vielzahl von Personen entstanden, denen ich aufrichtig und herzlich danken möchte.

Danken möchte ich vor allem den Schülern, ihren Eltern sowie den Schulleiterinnen und Schulleitern der an dieser Untersuchung teilnehmenden Grundschulen und insbesondere den beteiligten Lehrkräften für ihre Bereitschaft zur langfristigen Mitarbeit an dieser Untersuchung. Gleichmaßen sei den Studierenden des Masterstudiengangs Lehramt Grundschule der Universität Erfurt für die Teilnahme an der Untersuchung gedankt, wie allen weiteren Beteiligten, die zum Gelingen der Studien beigetragen haben.

Für die Möglichkeit meine Promotion an der Universität Erfurt durchführen zu können sowie die wissenschaftliche Betreuung, möchte ich in ganz besonderer Weise Prof. Dr. Gerd Mannhaupt danken. Durch intensive fachliche Unterstützung und methodische Anleitung beim Erstellen der Arbeit und durch Vertrauen und große Geduld konnte der Abschluss des Dissertationsprojektes erreicht werden. Danken möchte ich zudem Frau Prof. Dr. Claudia Steinbrink für ihre Bereitschaft zur Zweitbegutachtung dieser Arbeit.

Weiterhin bedanke ich mich herzlich bei meinen Kollegen des Fachbereiches Grundlegung Deutsch für die gute Zusammenarbeit und das angenehme Arbeitsklima, für die entgegengebrachte Wertschätzung und für den notwendigen Rückhalt.

Mein herzlicher Dank gilt ebenso der Forschungsgruppe „Bildungsqualität“ des Erfurter Promotions- und Postdoktoranden-Programms (EPPP), die ein anregendes und nutzbringendes Forschungsumfeld bot und durch fachlichen Austausch und konstruktive Diskussionsbeiträge zum erfolgreichen Abschluss meiner Arbeit beigetragen hat. Zudem gilt mein Dank der Universität Erfurt, die mir durch die finanzielle Förderung im Christoph-Martin-Wieland-Stipendium unabhängiges Arbeiten und Forschen ermöglichte.

Zum Schluss möchte ich noch speziell den lieben Menschen aus meinem persönlichen Umfeld danken, die mir Beistand, Rückhalt und Geduld entgegenbrachten, wenn mich die Arbeit an der Dissertation wieder einmal am Schreibtisch festhielt.

Sömmerda, im August 2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>Danksagung</b> .....	I
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	II
<b>1 Problemstellung</b> .....	1
1.1 Kurzbeschreibung und wissenschaftliche Fragestellungen.....	2
1.2 Abstract and scientific questions.....	4
<b>2 Theoretische Modelle des Schriftspracherwerbs</b> .....	6
2.1 Linguistische Aspekte der Schriftsprache.....	6
2.2 Entwicklungspsychologische Modelle des Schriftspracherwerbs .....	9
2.2.1 Frith – Sechs-Stufenmodell.....	9
2.2.2 Günther – Übertragung des Modells von Frith ins Deutsche.....	14
2.2.1 Brügelmann – Vierstufiges Modell .....	17
2.2.2 Ehri – Verschmelzungstheorie .....	19
2.2.1 Scheerer-Neumann – Diagnostisches Modell .....	21
2.2.1 May – Entwicklungsmodell des Rechtschreibkönnens .....	23
2.2.2 Löffler & Meyer-Schepers – Kompetenzentwicklungsmodell.....	25
2.2.3 Würdigung und Kritik der Stufenmodelle .....	27
2.3 Kognitiv prozesshafte Lese-Rechtschreibmodelle.....	29
2.3.1 Simon & Simon – Prozessmodell des Rechtschreibens.....	30
2.3.2 Coltheart – Dual-Route-Modell des Lesens.....	32
2.3.3 Scheerer-Neumann – Zwei-Speicher-Modell .....	34
2.3.1 Caramazza – Routenmodell des Schreibens nach Diktat .....	36
2.3.2 Barry – Zwei-Wege-Modell des Rechtschreibens.....	38
2.3.3 Würdigung und Kritik der Modelle.....	40
2.4 Netzwerkmodelle des Rechtschreibprozesses .....	41
2.4.1 Seidenberg & McClelland .....	42
2.4.2 Brown & Loosemore .....	43
2.4.3 Olson & Caramazza – NETspell .....	45

2.4.4	Würdigung und Kritik der Modelle.....	47
2.5	Neurolinguistische Modelle.....	48
2.5.1	Morton – Logogen-Modell .....	48
2.5.2	Goswami - interaktives Analogiemodell der Leseentwicklung .....	50
2.5.3	Würdigung und Kritik der Modelle.....	52
2.6	Exkurs: weitere Ausgangspunkte zur Rechtschreibentwicklung.....	53
2.7	Schlussfolgerungen.....	56
<b>3</b>	<b>Empirische Untersuchungen zur Rechtschreibung von Grundschulern .....</b>	<b>59</b>
3.1	Ziele, Fragestellungen, Definitionen.....	60
3.2	Inhaltliche und abstrakte Hypothesen .....	63
3.3	Methodisches Vorgehen.....	65
3.4	Untersuchungsplan.....	66
3.5	Stichprobenauswahl .....	69
3.6	Testdurchführung .....	70
3.7	Erhebungsinstrument „Pseudoworttest“ .....	72
3.7.1	Itemkonstruktion: Pseudowörter .....	73
3.7.2	Itemkontexte: Aufgabenversionen.....	77
3.8	Auswertungsverfahren .....	79
<b>4</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>86</b>
4.1	Statistische Hypothesen .....	86
4.2	Studie 1: Untersuchung der Rechtschreibung von Erstklässlern .....	90
4.2.1	Kontextbezogene Analyse .....	90
4.2.2	Konstruktionsbezogene Analyse .....	102
4.3	Studie 2: Untersuchung der Rechtschreibung von Zweitklässlern.....	114
4.3.1	Kontextbezogene Analyse .....	114
4.3.2	Konstruktionsbezogene Analyse .....	125
4.4	Studie 3: Untersuchung der Rechtschreibung von Drittklässlern .....	134
4.4.1	Kontextbezogene Analyse .....	134
4.4.2	Konstruktionsbezogene Analyse .....	140

---

4.5	Studie 4: Untersuchung der Rechtschreibung von Viertklässlern.....	149
4.5.1	Kontextbezogene Analyse .....	150
4.5.2	Konstruktionsbezogene Analyse .....	156
4.6	Studie 5: Untersuchung der Rechtschreibung von automatisierten..... Schreibern.....	162
4.6.1	Kontextbezogene Analyse .....	162
4.6.2	Konstruktionsbezogene Analyse .....	170
4.7	Synopse der Studien 1 - 5 .....	176
4.8	Studie 6: Paneluntersuchung Klasse 1 - 3.....	185
4.8.1	Gütekriterien .....	186
4.8.2	Deskriptive Befunde .....	188
4.8.3	Inferenzstatistische Auswertung - Regressionsanalyse .....	192
4.8.4	Inferenzstatistische Auswertung - Varianzanalysen.....	195
4.8.5	Interpretation .....	199
<b>5</b>	<b>Diskussion und Reflexion.....</b>	<b>205</b>
5.1	Perspektiven im Blick auf die theoretischen Grundlagen .....	207
5.2	Perspektiven im Blick auf die praktische Anwendung .....	214
5.3	Methodische Reflexion.....	217
5.4	Offene Fragestellungen und zukünftige Forschungsmöglichkeiten.....	221
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>226</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>235</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>237</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>240</b>

## 1 Problemstellung

In den Lehrplänen aller Bundesländer in Deutschland ist verankert, dass Schüler in der Grundschule grundlegende Fähigkeiten in der Orthografie erwerben. Es geht dabei um „Einsichten in den Aufbau und Struktur der Sprache, [...] Entwicklung von Rechtschreibbewusstsein“ (Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2010, S. 14) oder das „Erwerben [von] Strategien, wie Gesprochenes und Gedachtes verschriftet werden kann, [...] und orthografische Konventionen zu berücksichtigen sind“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004, S. 43). Weitere benannte Ziele sind z. B. der Aufbau einer rechtschreibbewussten Haltung, Erwerb und Anwendung „grundlegender Erkenntnisse zu den orthografischen Prinzipien [...] und Rechtschreibstrategien“ (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst 2014, S. 49). Laut Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz für das Fach Deutsch können die Kinder zum Abschluss der Grundschule „lautentsprechend verschriften und berücksichtigen orthografische und morphematische Regelungen und grammatisches Wissen“ (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder 2005, S. 8).

Allerdings stellen sich folgende, aus Sicht der Wissenschaft noch immer offene Fragen: Wie entstehen solche Regeln? Bilden Grundschüler wirklich Strategien? Erproben sie verschiedene Schreibweisen und wenden sie Regeln zur richtigen Schreibweise an?

Die Rechtschreibung wird durch verschiedene Prozesse und Faktoren gesteuert und beeinflusst. Zu untersuchen ist, inwieweit Kinder Strategien nutzen oder ob sie sich in der Schreibung unbekannter Wörter an Analogien zu ihrem erworbenen Wortschatz bedienen. In den letzten Jahrzehnten wurden Lese- und Schreibprozesse intensiv in der kognitiven Psychologie, in der Medizin, in der Pädagogik und der Psycholinguistik analysiert. Die Forschung in diesem Gebiet ist einer der aktivsten Bereiche in der Unterrichtsforschung. Der Erwerbsprozess der Rechtschreibung wird dabei oft mit dem Erwerb der Schriftsprache gleichgesetzt. Der Schriftspracherwerb wiederum legt sehr häufig Gemeinsamkeiten des Lese- und Schreibprozesses nahe. Ausgangspunkt dieser Arbeit soll die weniger beachtete Rechtschreibentwicklung sein. Dabei wird nicht nach Gemeinsamkeiten zum Lesen gesucht, sondern Bedingungen und Abhängigkeiten für individuelle Rechtschreibmuster erforscht.

## **1.1 Kurzbeschreibung und wissenschaftliche Fragestellungen**

Die vorliegende Dissertation betrachtet die Ontogenese und Abhängigkeiten des Rechtschreibens von prozessbeeinflussenden Faktoren im Grundschulalter. Untersucht wird die Rechtschreibung in ihrem Erwerb und ihrer Entwicklung über den Zeitraum der Grundschulbildung. Bisher wenig Beachtung in wissenschaftlichen Untersuchungen fanden Faktoren, die auf die Rechtschreibentwicklung einwirken. Daher soll erfasst werden, welche Voraussetzungen dazu führen, dass sich Strategien, die in den Lehrplänen der Bundesländer im Fach Deutsch gefordert werden, entfalten. Zudem werden Bedingungen eruiert, die Analogien, welche bisher kaum Beachtung in Bildungsplänen fanden, in der Rechtschreibentwicklung aufzeigen.

Um Rechtschreibprozesse in Gang zu setzen, muss Gesprochenes korrekt wahrgenommen und im Gedächtnis behalten werden. Das Wahrgenommene wird in einzelne Laute segmentiert. Ein passender Buchstabe muss gefunden und zugeordnet werden. Dann erst kann ein Laut bzw. eine Lautfolge niedergeschrieben werden (Marx 2007, S. 21 f.). Es erfolgt beim Schreiben eine Übersetzung von Phonemen, den kleinsten segmentalen Einheiten des Lautsystems, zu Graphemen, den kleinsten segmentalen Einheiten des Schriftsystems (Marx 2007, S. 21 f.). Hinzu kommt für orthografisch korrektes Schreiben die Anwendung von Rechtschreibregeln. Ontogenetisch zunehmend findet eine Automatisierung der Rechtschreibprozesse statt und erhöht die Effizienz der schriftlichen Kommunikation.

In der Wissenschaft werden verschiedene Modelle des Schriftspracherwerbs kontrovers diskutiert. Neben Modellen des Schriftspracherwerbs, die das Erlernen von Lese- und Schreibfertigkeiten einer ontogenetischen und entwicklungspsychologischen Betrachtung unterziehen (z. B. Frith 1985, Günther 1986, Scheerer-Neumann 1989), wurden Rechtschreibmodelle konstruiert, deren Ziel es ist, Lesen und Rechtschreiben als kognitiv prozesshaft zu beschreiben und das Zusammenwirken diverser schriftsprachspezifischer Komponenten zu analysieren (z. B. Simon & Simon 1973, Coltheart 1978, Augst & Dehn 2002). In keinem der beiden Modelltypen wird allerdings auf „weiche“ Formen der Nutzung orthografischer Einflüsse eingegangen. Es ist anzunehmen, dass Rechtschreibanfänger



sich durch ihren bereits erworbenen Wortschatz leiten lassen und vielfältig Analogien bilden, bevor Rechtschreibstrategien erworben und angewandt werden.

Ziel des Dissertationsprojektes ist es, Abhängigkeiten der Bildung von Rechtschreibungen zu analysieren. Inwiefern Reime, semantische Zusammenhänge oder orthografische Nachbarschaft zu bereits erworbenem Wortschatz das phonematische Prinzip und das orthografische Prinzip beeinflussen, ist Schwerpunkt in der Untersuchung.

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

1. Bilden Grundschüler Analogien, indem sie Schreibungen aufgrund ihres bereits erworbenen Wortschatzes auf unbekannte (Pseudo-)Wörter übertragen?
2. Gibt es prozessbeeinflussende Faktoren (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaften), die zu einer Verstärkung der Analogiebildungen führen?
3. Nutzen Grundschüler orthografische oder morphematische Strategien, um Wortschreibungen unbekannter (Pseudo-)Wörter zu konstruieren?
4. Wird durch zunehmend systematische Aneignung von Rechtschreibregeln im Unterricht orthografisches Handeln zur vorrangigen Strategie und wird häufiger angewendet als Analogiebildungen?

Im quasi-experimentellen Design erfolgt die empirische Datensammlung an Thüringer Grundschulen. Bei der repräsentativen Versuchspersonenanzahl von etwa 140 Teilnehmern pro Studie sind vier Grundschulen (jeweils Klassen 1 bis 4) im nördlichen Raum Thüringens und die Universität Erfurt an dem Projekt beteiligt. Zur effektiven und ökonomischen Erfassung von Daten wird die Untersuchung als Gruppenrechtschreibtest durchgeführt.

Die Rechtschreibuntersuchung erfolgt mithilfe konstruierter Pseudowörter, die in der deutschen Sprache keine semantische Bedeutung haben, jedoch typische deutsche Rechtschreibmuster aufweisen. Sowohl die Datenaufbereitung als auch die Auswertung der Ergebnisse erfolgen vor dem Hintergrund, Evidenzen über Einflüsse auf den Rechtschreiblernprozess unter Betrachtung bestehender Modelle hervorzubringen.

## 1.2 Abstract and scientific questions

This dissertation evaluates the ontogeny and dependencies of legal writing from process-influencing factors in children of primary school age. Spelling is investigated in its acquisition and further development during elementary school period. So far, various factors affecting the development of orthography are receiving only little attention in scientific literature. This study aims to investigate the basic requirements needed in order to allow the strategies demanded in the curricula of literacy acquisition to develop. Furthermore, conditions showing analogies in the development of spelling are determined, which has attracted only little attention in education plans in the past.

To launch spelling processes, spoken language must be perceived and remembered correctly. The perceived is segmented in individual sounds. A corresponding letter must be found and allocated. After this, a sound or a sequence of sounds can be written down. While writing a translation is performed from phonemes, which represent the smallest units in the speech system, into graphemes, which are the correlating units in the system (Marx 2007, pp. 21). For correct orthographical writings spelling rules must be followed as well. With ongoing ontogenetic spelling processes will be automatized and written communication will be more efficient.

There are controversial discussions about the patterns of written language acquisition in science. Beside of models of language acquisition which are investigating the learning from read and write abilities observed by an ontogenetic and psychological development view (e. g. Frith 1985, Günther 1986, Scheerer-Neumann 1989), there are writing models created with the goal to deal reading and writing as a matter of cognitive processes and to analyse the intercourse of specific spelling components (e. g. Simon & Simon 1973, Coltheart 1978, Augst & Dehn 2002). In none of both model types is a deeper look on „soft“ forms of usage orthographical influences. It is to assume that beginners are driven by their already known vocabulary and create a lot of analogies before learning and using orthographic strategies. The scope of this dissertation is to analyse dependences of spelling creations. Main topic of this study is to have a look about the influence of rhymes, semantical connections, orthographical neighbourhood which influences the phonematical and orthographical principle.

This raises the following questions:

1. Do pupils of elementary school build up analogies, because they utilise already known vocabulary on (pseudo-) words?
2. Are there process influencing factors (rhymes, semantical connections, orthographical neighbourhood) that lead into a strengthening of analogy creating.?
3. Do elementary schoolpupils utilise orthographical or morphemataical strategies to construct spellings of unknown (pseudo-) words?
4. Is orthographical doing becoming the most used strategy due to systematic appropriation of spelling rules in school lessons and is used more frequently than analogies?

The gathering of empiric data is done by quasi-experimental design at Thuringian primary schools and the University of Erfurt. There are around 140 participants per study within four participating primary schools (each classes 1 to 4) of the northern part of Thuringia and the University of Erfurt. For the purpose of efficiency and economy of the collection of data, it is done as a group spelling test.

The study is done with constructed pseudo words, which have no semantic meaning in German language, but although have typical spelling patterns. The investigation of data processing and interpretation of results takes place with the background to produce evidences about influences in spelling process under attention of existing models.

## **2 Theoretische Modelle des Schriftspracherwerbs**

Mit unterschiedlichen Ansätzen wurden seit den 70er Jahren Modelle zum Erwerb der Schriftsprache und des Rechtschreibprozesses konstruiert.

Phasenmodelle der Rechtschreibentwicklung, die das Erlernen von Lese- und Schreibfertigkeiten einer ontogenetischen und entwicklungspsychologischen Betrachtung unterziehen (z. B. Frith 1985, Günther 1986, Scheerer-Neumann 1986), werden zunächst im Einzelnen betrachtet. Anschließend wird sich die Darstellung einiger Modelle, welche die kognitiven Prozesse näher spezifizieren und Annahmen zum Ablauf der Verarbeitung von Schrift ausbilden (z. B. Simon & Simon 1973, Coltheart 1978, Scheerer-Neumann 1986, Barry 1994). Schließlich sollen auch die konnektionistischen Netzwerkmodelle von Seidenberg & McClelland (1989) und Olson & Caramazza (1994) sowie die neurolinguistischen Modelle nach Morton (1969) und Goswami (1993 / 2005) vorgestellt werden.

Die Darstellungen zeigen in ihrer Auswahl nur ein unvollständiges Bild der existierenden Modelle über den Erwerb und die Prozesse der Schriftsprache und des Rechtschreibens, dienen jedoch der theoretischen Fundierung zu den Annahmen und Zielen der im Kapitel 3 vorgestellten empirischen Untersuchungen.

Da der Erwerbsprozess der Rechtschreibung oft mit dem Erwerb der Schriftsprache gleichgesetzt wird, dient die Betrachtung grundlegender linguistischer Aspekte als theoretische Basis. Jedoch wird in der Untersuchung der Fokus auf die Rechtschreibprozesse gelegt und nicht die Schriftsprache als solche erforscht.

### **2.1 Linguistische Aspekte der Schriftsprache**

Sprachwissenschaftlich betrachtet ist das deutsche Sprach- und Schriftsystem in die phonologische Ebene, die semantischen Ebene und die graphematische Ebene eingeteilt. Das kleinste Element der phonologischen Ebene bildet dabei das Phonem, das distinktive phonologische Merkmale besitzt. Phoneme werden als kleinste bedeutungsunterscheidende Einheiten charakterisiert und lassen sich demnach voneinander unterscheiden (Nerius 2007, S. 77).

Unterschiedliche Phoneme können sich bestimmte Merkmale teilen, jedoch unterscheiden sie sich mindestens in einem Merkmal von allen anderen. Zu diesen unterscheidenden Eigenschaften gehören prosodische Merkmale, wie die Quantität der Lautdauer (z. B. /mi:tə/ *Miete* vs. /mitə/ *Mitte*), der Akzent (z. B. Betonung von /'kafə/ *Kaffee* vs. /ka'fe:/ *Café*) und die Intonation (z. B. Tonhöhenbewegung bei /komən ↓zi:/ *Kommen Sie!* vs. /komən ↑zi:/ *Kommen Sie?*) (Grassegger 2016, S. 72 f.).

Ebenso gehören nach Grassegger segmentale Merkmale zu den distinktiven phonologischen Merkmalen, die unabhängig von anderen sprachlichen Einheiten definierbar sind (z. B. Lautklassenzuordnungen wie /s/ [+konsonantisch], [-sonorant], [+obstruent], Zungenstellung und Artikulationsart wie /s/ [+kontinuierlich], [-nasal], [-lateral], [-stimmhaft]) (Grassegger 2016, S. 99 f.).

Die nächsthöhere beschriebene phonologische Einheit ist die Silbe. Nach Nerius stellt die Silbe als kleinste Phonemsequenz eine artikulatorische Gliederung des Lautstroms dar (Nerius 2007, S. 78). Entsprechend phonologischer Kriterien bestehen Silben aus einem vokalischen Silbenkern und einer möglichen konsonantischen Silbenschaale. Die Silbenschaale besteht aus dem Anfangsrand (Silbenkopf) und dem Endrand (Silbenkoda).

Silbenschaale				
Silbenkern				
	Anfangsrand	Vokal	Endrand	Silbenstruktur
<b>Ei</b>		Ei		Ø V Ø
<b>bei</b>	b	ei		K V Ø
<b>Brei</b>	Br	ei		K K V Ø
<b>Streu</b>	Str	eu		K K K V Ø
<b>an</b>		a	n	Ø V K
<b>Arm</b>		A	rm	Ø V K K
<b>Obst</b>		O	bst	Ø V K K K
<b>Ernst</b>		E	rnst	Ø V K K K K
<b>Strumpf</b>	Str	u	mpf	K K K V K K K

Abbildung 1: Silbenstruktur am Beispiel (Augst & Dehn 1998, S. 29)

Aus den Silben gehen als nächsthöhere Einheit der phonologischen Ebene die phonologischen Morpheme hervor, die die kleinsten bedeutungstragenden Einheiten des Wortes ausmachen. Daraus bilden sich phonologische Wörter und Sätze (Nerius 2007, S. 78). Silben, Morpheme und phonologische Wörter können dabei auch identisch sein (siehe Beispiele in Abbildung 1).

Auf der semantischen Ebene ist die kleinste distinktive Bedeutungskomponente das Sem (Bußmann 2008, S. 672). Es dient zur Unterscheidung von Wortbedeutungen. Beispielsweise werden mit dem Sem „Organ“ laut Duden vier unterschiedliche Sachverhalte ausgedrückt und dementsprechend semantisch differenziert.

1. *Teil des menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Körpers mit einer bestimmten Funktion*
2. *(umgangssprachlich) Stimme*
3. *(bildungssprachlich) Zeitung oder Zeitschrift, in der die offizielle Auffassung einer bestimmten Partei oder eines Interessenverbandes dargelegt wird*
4. *(bildungssprachlich) offizielle Einrichtung oder offiziell beauftragte Person mit einer bestimmten Funktion als Teil eines größeren Ganzen*

(Dudenredaktion o. J., „Organ“ auf Duden online. Abgerufen am 05.07.2018)

Durch das Verbinden von Semen ergeben sich linguistisch betrachtet semantische Einheiten, die als Sememe bezeichnet werden.

Als dritte Ebene wird in der Linguistik die graphematische Ebene beschrieben. Hierbei bilden distinktive graphematische Merkmale, z. B. ein Strich oder Kreis, die kleinste Einheit (Nerius 2007, S. 78). Aus dem Bündel dieser kleinsten distinktiven graphematischen Merkmale bestehen die Grapheme, die analog zum Phonem die „kleinsten distinktiven Einheiten eines Schriftsystems“ (Bußmann 2008, S. 294) ausmachen. Durch die Bildung von Minimalpaaren lassen sich Buchstaben und Buchstabenkombinationen als Grapheme nachweisen. Wörter, bei denen sich durch den Austausch eines Buchstabens die Bedeutung ändert, bilden ein Minimalpaar (z. B. laufen / kaufen, mein / dein). Die Beispiele *Chor*, *Qualle* und *Schaf* zeigen, dass sich nur die ersten zwei bzw. drei Buchstaben gemeinsam ersetzen lassen und deshalb auch *ch*, *qu* und *sch* zu den Graphemen gezählt werden (Eisenberg 2006, S. 291).

Analog zu den Silben der phonologischen Ebene bilden graphematische Wortsegmente die nächsthöhere Einheit der graphematischen Ebene. Aus den Wortsegmenten entstehen graphematische Morpheme und graphematische Wörter.

Der graphematische Satz mit Interpunktionen und der graphematische Text mit Überschriften, Absätzen und Textgliederungszeichen bilden die höchste Einheit der graphematischen Ebene (Nerius 2007, S. 79).

## **2.2 Entwicklungspsychologische Modelle des Schriftspracherwerbs**

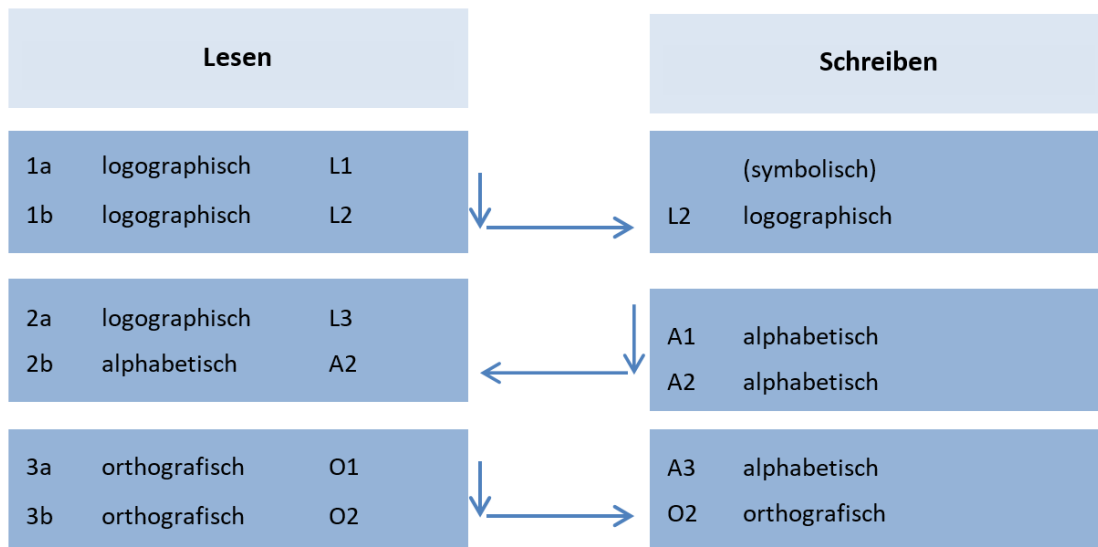
Entwicklungspsychologische Modelle beschreiben die schriftsprachliche Entwicklung der Kinder in ihrem zeitlichen Verlauf. Charakteristisch für diese Entwicklungsmodelle ist die Annahme, dass der Schriftspracherwerb in Stufen verläuft.

Downing führte Überlegungen zu dem Begriff der „gedanklichen Klarheit“ über die Schrift aus (Richter 2007, S. 153). Kinder erlangen demnach im Schriftspracherwerbsprozess Erkenntnis darüber, dass gesprochene Sprache und Schrift gemeinsame Verbindungsstellen haben. Sie erwerben die Fähigkeit, Sprechlaute in die bedeutungsunterscheidenden Einheiten zu gruppieren und den Lauten entsprechende Buchstaben(-gruppen) zuzuordnen. Zudem gewinnen sie Einsicht in Regeln und Verfahren zum Durchführen von Lese- und Schreibaufgaben.

### **2.2.1 Frith – Sechs-Stufenmodell**

Um Schriftspracherwerb zu modellieren und wechselseitige Einflüsse des Lesens und Schreiben aufzuzeigen, entwickelte Frith 1985 ein Sechs-Stufenmodell.

Die Begründung für die Darstellung des Schriftspracherwerbs in Stufen liegt für Frith in der Tatsache, dass kognitive Entwicklung in Phasen oder Stufen verläuft und nicht kontinuierlich (Küspert 1998, S. 61 f.; vgl. auch Scheerer-Neumann 1998, S. 33 f.).



**Abbildung 2: Sechs-Stufenmodell nach Frith 1985 (Augst & Dehn 1998, S. 66)**

Nach Durchlaufen der im Modell erwähnten präliterarisch-symbolischen Stufe, in der Kinder erkennen, dass Buchstaben und Zahlen von Bildern abweichen, beginnt der eigentliche Schriftspracherwerb mit der logographemischen Stufe.

Die drei Stufen „logographisch“, „alphabetisch“ und „orthografisch“ unterteilt Frith je nach Zeitpunkt in der Lese- und Schreibentwicklung in *Phase a* und *Phase b*. Dabei startet jede *Phase a* mit dem Divergieren der Strategien für das Lesen und Schreiben. Das Lesen ist dann der Anshub für die nächste Stufe im Schreiben. Umgekehrt kommt es in den *Phasen b* zum Konvergieren der Strategien im Lesen und Schreiben. Erst dann erfolgt dem Modell zufolge der Übertritt in die höhere Stufe des Lesens.

Kinder, die sich im Schriftspracherwerb auf der logographischen Stufe befinden, können zunächst bekannte Wörter oder Sätze „erlesen“. Aufgrund charakteristischer visueller Details werden Wörter oder Sätze wiedererkannt, z. B. der eigene Name, Werbeschilder, Schriftzüge wie LEGO, McDonalds oder IKEA.

Nach May spielen beim logographischen Lesen graphematisch hervorstechende Merkmale von Wörtern eine Rolle, so dass Kinder von der graphischen Gestalt unmittelbar auf die Bedeutung des Wortes schließen. Die phonologischen (lautlichen) Informationen der Wörter bzw. Buchstaben spielen dabei keine Rolle (May 2001, S. 26 f.). Charakteristische Lesefehler entstehen in dieser Stufe, wenn identische Wörter in unterschiedlicher graphematischer Darstellung (abweichende Schriftart, veränderte Groß-Klein-Schreibung)



dargeboten werden. Diese werden häufig als unterschiedliche Wörter wahrgenommen, da die Schriftzeichen für Kinder visuelle Einheiten bilden.

Wird lediglich die Reihenfolge der Grapheme verändert und die markanten visuellen Merkmale bleiben erhalten, werden diese häufig nicht als unterschiedliche Wörter erkannt. Die Reihenfolge der Buchstaben wird von Kindern auf der logographemischen Stufe fast ignoriert (Frith 1985, S. 306).

Auch Scheerer-Neumann zeigt in einem Fallbeispiel, dass ein markantes graphisches Merkmal für Kinder auf dieser Stufe des Schriftspracherwerbs besonders bedeutend ist. Einem dreijährigen Kind wird das Wort „Taxi“ (als Dachschild auf einem Auto) präsentiert. Andere Wörter mit „x“ wurden folgend von dem Kind ebenso als „Taxi“ gelesen. Das markante visuelle Merkmal überwog sogar die unterschiedliche Wortlänge der weiteren präsentierten Wörter (Scheerer-Neumann 1989, in: Beck, S. 22).

In dieser ersten Phase ist es den Kindern nicht möglich, unbekannte Wörter oder Pseudowörter zu lesen, da sie nicht die Lautstruktur der Buchstabenfolge beachten, sondern sich oft an einzelnen spezifischen oder vertrauten graphischen Merkmalen orientieren. Aufgrund des Wiedererkennens erfolgt die Zuordnung der phonologischen Repräsentation.

Mit Beginn der Schrift übertragen Kinder diese basalen logographischen Fähigkeiten auf das Schreiben (*Phase 1b*). Ganze Wörter oder Teile von Wörtern, die sich bildhaft als visuelle Muster eingepägt haben, können als Ganzes abgerufen und notiert werden. Ganser zeigt am Beispiel, wie ein Kind in der logographemischen Stufe die gespeicherte Repräsentation für das Wort *MAMA* schreibt. Markante Grapheme werden verwendet und in eine abwechselnde Reihenfolge gebracht bis das Wortbild mit der gespeicherten Repräsentation übereinstimmt.

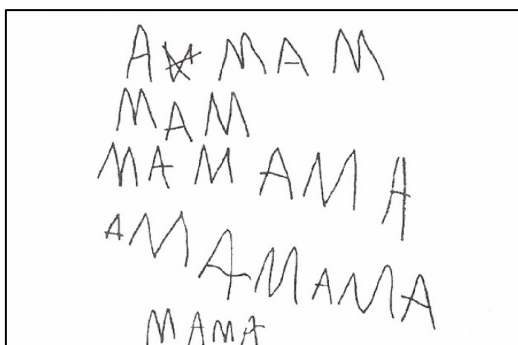


Abbildung 3: Schreibung in logographischer Phase (Ganser 2001, S. 14)

In dieser Phase kommt es leicht zu Verwechslungen optisch ähnlicher Buchstaben (z. B. *d* – *b* oder *M* – *N*) oder graphemähnlicher grafischer Muster (z. B. *B* – *8* oder *E* – *3*).

Diese Unzulänglichkeiten (z. B. Verwechslungen, Nicht-Lesen und -Schreiben können von unbekannten Wörtern) führen zur Entwicklung der alphabetischen Stufe (Küspert & Schneider 2006, S. 11).

Erst wenn Kinder im Bereich des Schreibens von visuell gespeicherten Repräsentationen (logographisch) zum Schreiben von Einzelgraphemen in Zuordnung zu akustisch wahrgenommenen Lauten übergehen, erreichen sie die nächst höhere Stufe. Zunächst werden sich Kinder beim Schreiben in der alphabetischen Stufe der Zusammensetzung gesprochener Wörter aus Einzellauten bewusst. Alphabetische Schreibungen sind gekennzeichnet durch Lauttreue, wodurch es zu vielen Schreibfehlern bei unregelmäßigen Schreibungen kommt. In der Annahme, dass jedem Phonem ein Graphem zugeordnet ist, schreiben die Kinder stark phonetisch. Lauttreue Wörter wie „*Banane*“ oder „*Hose*“ werden richtig geschrieben, hingegen werden nicht lautgetreue oder unregelmäßige Wörter falsch geschrieben („*Rita*“ für „*Ritter*“ oder „*Hunt*“ für „*Hund*“). Kinder haben auf dieser Stufe die Möglichkeit, die Schriftsprache in ihrer Aufzeichnungsfunktion, wie Augst & Dehn sie beschreiben, zu nutzen, wohingegen die Erfassungsfunktion für den Leser noch schwierig sein kann (Augst & Dehn 1998, S. 24 f.). Eine rasche und deutliche Sinnentnahme als Teil der schriftlichen Kommunikation ist noch nicht immer möglich.

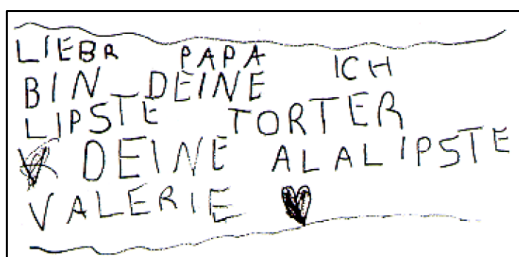


Abbildung 4: Schreibung in alphabetischer Phase (Barth 2000, S. 105)

Die nun bestehende Diskrepanz zwischen der alphabetischen Schreib- und der logographischen Lesefertigkeit wird mit dem Verlassen der logographischen Stufe beim Lesen überwunden. Kinder nutzen die höhere alphabetische Stufe auch zum Lesen und können nun auch unbekannte und fremde Wörter erlesen. Die Wörter werden

buchstabenweise erlesen, wobei Korrespondenzen zwischen Graphemen und Phonemen hergestellt und in basaler Form umgesetzt werden.

Als dritte Stufe beschreibt Frith die orthografische Stufe, die im Bereich des Lesens (*Stufe 3a*) zuerst erreicht wird. Allmählich wird beim Lesen die Aufmerksamkeit auf Silben, Morpheme und häufig vorkommende Buchstabenfolgen gelenkt. Nicht mehr der einzelne Buchstabe wird betrachtet, sondern die Wörter werden in orthografische Einheiten gegliedert und deshalb schneller erfasst (Frith 1985, S. 311). Diesen Schritt benennt Frith als Aufbau eines sogenannten orthografischen Lexikons. Somit ist ein rascheres Worterkennen beim Lesen möglich. Häufige Buchstabenfolgen (im Deutschen z. B. ge-, be-, -ben, -er, und), ganze Wortstämme oder Gemeinsames von Wortgruppen etc. sind in diesem inneren Lexikon gespeichert und müssen nicht mehr erlesen werden.

Bei Kindern auf der Stufe 3a besteht nun eine Diskrepanz zwischen der Lese- und Schreibfähigkeit. Im Bereich des Lesens können orthografische Einheiten erfasst werden, wohingegen Schreiben noch alphabetisch erfolgt. Frith nennt für das Englische folgendes Beispiel: „friend“ kann gelesen, aber nur als „frend“ geschrieben werden (Frith 1985, S. 313).

Mit der Zeit erreichen Kinder die orthografische Stufe auch für das Schreiben und lernen bzw. entdecken allmählich regelhafte Schreibungen (Groß- und Kleinschreibung, Dehnung, Dopplung etc.). Die Phonem-Graphem-Korrespondenzen werden mit fortschreitendem Schriftspracherwerb den orthografischen Regeln angeglichen. Jedoch finden sich auf orthografischer Stufe auch sogenannte Regularisierungsfehler. Dabei werden orthografische Einheiten neuer Wörter in Analogie zu orthografischen Einheiten bekannter Wörter eingesetzt, z. B. wird „traction“ in Analogie zu den Morphemen „track“ und „sion“ „tracktion“ geschrieben (Frith 1985, S. 313).

Da die Modellbeschreibung nach Frith für den englischen Sprachraum konstruiert wurde, untersuchten Wimmer, Hartl und Moser (1990) die Übertragbarkeit des Stufenmodells auf den deutschen Sprachraum. Sie fanden jedoch keine Hinweise, die auf eine Annahme der von Frith postulierten logographischen Stufe im Deutschen hinweisen. Möglicherweise wird diese Stufe bereits vor Schuleintritt durchlaufen, so dass Wimmer et al. (1990) vor allem die alphabetische Stufe als bedeutenden Einstieg in den Schriftspracherwerb benennen. Somit können die alphabetische und die orthografische Entwicklungsstufe auch im deutschen Sprachraum als gesichert gelten.

Zudem wird im deutschen Erstunterricht weniger auf Gedächtnisrepräsentationen eingegangen, sondern mehr auf die Förderung der phonologischen Bewusstheit als grundlegende Fähigkeit für den Einstieg in die alphabetische Phase.

Kritik erfährt das Modell nach Frith aufgrund der Annahme, dass reine Sequenzen und Stufenabfolgen unwahrscheinlich sind und die Stufen nicht immer in der nächst höheren Stufe aufgehen. Verschiedene Stufen können sich überlappen oder parallel entwickeln (Nottbusch 2004). Auch können weiterführende Lese- und Schreibstrategien (Wiederholen, Überprüfen von semantischen und syntaktischen Zusammenhängen) nicht mit dem Modell erklärt werden, da dieses sich auf das Lesen und Schreiben einzelner Wörter bezieht.

### 2.2.2 Günther – Übertragung des Modells von Frith ins Deutsche

Da sowohl Günther (1986) als auch Scheerer-Neumann (1987) bei der Entwicklung ihrer Modelle für den deutschen Sprachraum auf das Modell nach Frith zurückgreifen, kann dieses „(...) heute als Rahmenmodell für den Schrifterwerb gelten“ (Scheerer-Neumann, 1998, S. 34).

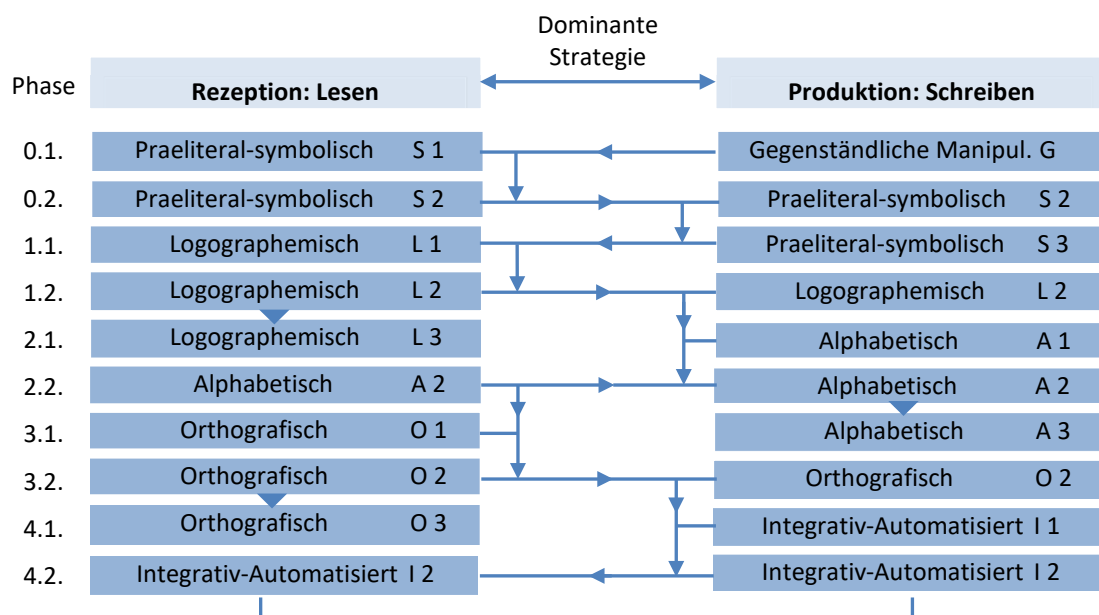


Abbildung 5: Stufenmodell des Schriftspracherwerbs (Günther, in: Brügelmann 1986, S. 34)

Im Stufenmodell der Entwicklung kindlicher Lese- und Rechtschreibstrategien von Günther (1986) erweitert er das Modell von Frith um zwei Phasen. So umfasst sein Modell fünf Phasen mit jeweils zwei Stufen.

Der Schriftspracherwerb beginnt im Sinne Günthers bereits vor der konkreten Beschäftigung mit Buchstaben mit der präliterarisch-symbolische Phase. Zu dieser Phase werden Abstraktionsprozesse bei der Bilderbetrachtung, komplexe Nachahmung und graphisches Gestalten bei Kindern gezählt. Die Kinder beschäftigen sich nicht mehr nur mit Gegenständlichem, sondern auch mit den Repräsentationen dessen.

Auch die ersten Zeichnungen, das erste „Tun, als ob man schreibt“, werden zur präliterarisch-symbolischen Phase gerechnet, da Günther diese Aspekte als Vorbedingungen für den Lese- und Schreiberwerb betrachtet. „Wichtig ist, dass das Kind so tut, als ob es schreibt, ohne dass es sich hier um tatsächliches Schreiben mit kommunikativer oder gedächtnisstützender Funktion handelt. Das Kind orientiert sich noch lediglich an der Oberflächenstruktur der Tätigkeit des Schreibens“ (Sassenroth 1998, S. 48). Im Lauf der Zeit verändert sich das Geschriebene und bekommt Ähnlichkeit mit Buchstaben und weist Merkmale unserer Schrift auf (z. B. lineare Anordnung, horizontale Schreibrichtung von links nach rechts, Wiederholung und Variation von Grundformen (Baumgartner & Füssenich 1997, S. 307).

Mit der Unterscheidung von „schriftsprachlichem Material“ und „anderen graphischen Formen“ (Sassenroth 1998, S. 4) kommt es zur nächsten Phase. Die logographemische Phase ist gekennzeichnet durch das Erkennen der Kinder, dass Buchstaben und Sprache zusammenhängen. Zunächst wird diese Stufe für das Lesen genutzt, indem Wörter aufgrund charakteristischer Details erkannt werden. So „erlesen“ Kinder ihren eigenen Namen oder Markennamen (z. B. Barbie, ARAL).

Die auffälligen Merkmale der logographemisch gelesenen Wörter werden nun auch zu Papier gebracht, wobei buchstabenähnliche Formen verwendet werden. Einzellaute werden dabei noch nicht abgehört, sondern das Kind notiert, was es beim „Lesen“ als visuell markantes Merkmal gespeichert hat. Dies begründet, dass die ersten schriftlich fixierten Wörter selten vollständig und korrekt geschrieben sind (Sassenroth 1998, S. 48 f.). Mit zunehmender Anzahl an bekannten Wörtern muss das Kind seine Strategie weiterentwickeln und einen qualitativen Zuwachs im Verarbeitungsprozess vollziehen, da

sich die logographemische Stufe als unzulänglich für das Schreiben erweist. Daher entwickelt sich die alphabetische Strategie zuerst beim Schreiben.

Wesentlich in dieser Stufe ist das Erlernen der Graphem-Phonem-Korrespondenzen. „Jedes Wort wird nach der sequentiellen Reihung seiner Teilelemente lautsprachlich analysiert, und es erfolgt die Verschriftung in der Aneinanderreihung der Lautfolge“ (Sassenroth 1998, S. 50). Vorteilhaft ist nun die Möglichkeit, neben bekannten Wörtern auch unbekannte Wörter zu verschriften. Durch die vorherrschende phonetische Schreibweise, aber der inkonsistenten 1:1-Zuordnung zwischen Phonemen und Graphemen im Deutschen, kommt es orthografisch gesehen häufig zu Schreibfehlern in dieser Stufe.

Mit Weiterentwicklung der Schriftsprache des Kindes in der alphabetischen Phase werden bereits erste orthografische Muster erkannt und verwendet. Die Anwendung von orthografischen Mustern erfolgt in dieser Stufe noch inkonstant und bringt teilweise auch Übergeneralisierungen hervor. Sassenroth erläutert, dass sich gegen Ende der alphabetischen Phase das Wortkonzept entwickelt (Sassenroth 1998, S. 49 f.). Wörter werden nicht mehr als unendliche Lautfolge aneinandergereiht, sondern zunehmend korrekt voneinander abgesetzt.

Im Bereich des Lesens gelangen Kinder in der alphabetischen Stufe dahin, nicht mehr nur markante Merkmale von Wörtern zu erfassen, sondern es erfolgt eine phonologische Analyse der Buchstaben und ein synthetisches Erlesen.

Mithilfe des sequentiellen Rekodierens von Graphemen in Phoneme in der alphabetischen Strategie ist es schwer, das Gelesene inhaltlich zu erfassen. Es folgt in der Entwicklung also der nächste Schritt zur orthografischen Stufe. Diese ist gekennzeichnet durch die zunehmende Loslösung von der Lautsprache und der Anwendung intuitiver linguistischer Wortbildungsregeln. Häufig vorkommende Buchstabenfolgen und bedeutungstragende Einzelelemente bilden nun die zu verarbeitenden Grundeinheiten (Küspert & Schneider 2006, S. 10). Dabei werden häufige Silben, Endungen oder Buchstabenkombinationen als Ganzheit gelesen und müssen nicht jedes Mal neu durch Synthese einzelner Buchstaben erlesen werden.

In der Schreibproduktion geht die Transliteration als Verschriftlichungsstrategie in einen Schreibvorgang über, bei dem gedankliche Konzeptionen „direkt, ohne den Weg über die Lautsprache umgesetzt werden können“ (Andresen 1978, S. 46 f.). Es werden morphologische, syntaktische und semantische Beziehungen erkannt, die unsere Sprache

und Schriftsprache bestimmen. Zunehmend entwickelt sich in der orthografischen Stufe die korrekte Anwendung von Groß- und Kleinschreibung und die Verwendung von Dehnungs- und Dopplungszeichen. Somit wächst auch die Anzahl von sicheren Wörtern des Grundwortschatzes ständig.

Sassenroth beschreibt die logographemische Stufe im Modell von Günther eher als ein Leseverfahren, die alphabetische Stufe beinhaltet eher ein Schreibverfahren und die orthografische Stufe stellt einen integrierenden Zusammenschluss der beiden Operationsweisen dar (Sassenroth 1998, S. 52).

Als abschließende Phase des Schriftspracherwerbs benennt Günther die integrativ-automatisierte Stufe. Diese wird nicht als neue Strategie verstanden, sondern auf dieser Stufe werden die vorangegangenen Phasen verinnerlicht und gefestigt. Auch schwierigere orthografischen Muster und Regeln der deutschen Sprache werden erkannt und eingeübt mit dem Ziel einer weitestgehenden Automatisierung des Lesens und Schreibens von kompetenten Lesern und Rechtschreibern (Küspert & Schneider 1998, S. 53 - 54).

Deutlich wird, dass sich die Fertigkeiten im Lesen und Rechtschreiben in enger Verschränkung entwickeln, wobei die Übergänge von Stufe zu Stufe meist nicht abgegrenzt, sondern als fließend zu betrachten sind.

### **2.2.3 Brügelmann – Vierstufiges Modell**

Zu den genannten Entwicklungsmodellen unterscheidet sich das Modell nach Brügelmann (1984) sowohl in der Anzahl der angenommenen Stufen als auch in seiner genauen, inhaltlichen Beschreibung.

Zudem untergliedert er sein Modell in die drei Kategorien „Handschrift“, „Rechtschreibung“ und „Lesen“ (Gehle-Davids 2015, S. 16 f.).

In der Kategorie „Handschrift“ beschreibt Brügelmann die erste Stufe „vom ziellosen zum gerichteten Kritzeln“ (Brügelmann 2000, S. 58), in der eine Linearität der Schrift und Wiederholungen von Formen sichtbar sind. Dann erreichen Kinder die Stufe „Von der Linie zur Form“. Es werden aus Grundformen Schriftzeichen zusammengesetzt, wobei diese nicht alle Buchstaben präsentieren. „Von der Buchstabenform zur Buchstabenfolge“

gelangen Kinder im nächsten Schritt der Kategorie Handschrift. Sie erkennen, dass Buchstabenschreiben keine monotone Wiedergabe einer Form ist, sondern in wechselnder Folge, aber mit bestimmter Raumlage und Schreibrichtung auftritt. So erlangen Kinder schließlich die Stufe „Von der Folge einzelner Zeichen zur verbundenen Bewegung“, in der durch individuelle Rhythmik Balance zwischen Formklarheit und Flüssigkeit gebracht wird. Als zweite Kategorie stellt Brügelmann die Rechtschreibung dar. Die „Lautlich willkürliche Schrift“ ist dabei die erste Stufe in seinem Entwicklungsmodell (Gehle-Davids 2015, S. 16 f.). Kinder geben auf dieser Stufe der Schrift eine subjektive Bedeutung, ohne dabei durch die Laute geleitet zu werden. Wichtiges wird durch die Kinder oft lang und groß geschrieben, da sie Wortbedeutungen auch analog gegenständlich ableiten. Die zweite Stufe bildet die laut-orientierte Kurzschrift. In dieser Entwicklungsstufe orientieren sich Kinder an wenigen markanten Lauten und bekannten Buchstaben(-namen), so dass die Schrift ein Klang-Bild ergibt. Auf der Stufe der phonetischen Umschrift gelangen die Kinder laut Brügelmann vom Klangskelett zum Lautdetail. Es treten Verallgemeinerungen von Lösungen für spezifische Verschriftungsprobleme oder auch Übergeneralisierungen auf. Wenn das Klanggerüst durch alternative Buchstaben(-gruppen) gefüllt werden kann, spricht Brügelmann von der historisch gewachsenen Normschrift. Bedeutsam für diese Stufe ist die Notwendigkeit, sich Wortverwandtschaften und historisch bedingte Schreibmuster als Häufigkeitsschatz einzuprägen.

Auch das Lesen untergliedert Brügelmann in vier Stufen. Zunächst ist der Prozess bestimmt vom „Nicht-Lesen zum Als-ob-Lesen“ (Gehle-Davids 2015, S. 17). Kinder erkennen, dass (Vor-)Lesen textgebunden ist und sich Schrift durch bestimmte graphische Muster auszeichnet und wiedererkannt werden können. Die Bedeutung der zweiten Stufe „Vom Schein-Lesen zum situationsgebundenen Lesen“ (ebd., S. 17) liegt in der Erkenntnis, dass sich Wörter benennen lassen. In dieser Stufe werden Bedeutungen oft über den sozial-gegenständlichen Kontext erfasst, da nur wenige Buchstaben mit Namen und Laut verfügbar sind. In der dritten Stufe „Vom Kontext-Deuten zum Textentziffern“ (ebd., S. 17) stehen das Erkennen der Buchstaben und deren Laute im Vordergrund. Kinder beginnen nach Brügelmann, Einsicht in die Parallele von Schrift- und Klangähnlichkeit zu bekommen. Durch wiederholtes Lesen werden die Einzelschritte zum Worterkennen häufiger automatisiert und machen Kapazitäten in der Stufe „Vom lautierenden zum flüssigen



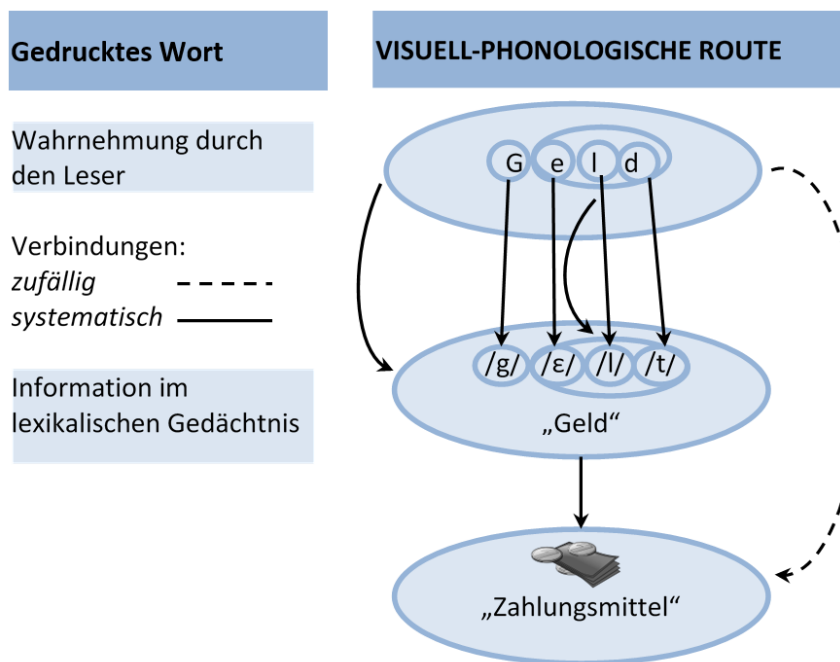
Lesen“ (ebd., S. 17) für die Sinnebene frei. Es werden nun Buchstabengruppen genutzt, um die Laute und Sinnzusammenhänge zu erschließen.

Trotz der Kategorienbildung lassen sich auch im Modell nach Brügelmann deutliche Gemeinsamkeiten mit den vorgenannten Entwicklungsmodellen des Schriftspracherwerbs erkennen. Es müssen zunächst Einsichten und Erkenntnisse gewonnen werden, bevor die nächst höhere Stufe erreicht werden kann. Brügelmann betont dennoch, dass es sich bei seinem Modell um ein grobes Entwicklungsmodell handelt und die Kinder sich in den Kompetenzbereichen unterschiedlich entwickeln können (Brügelmann 1986, S. 26 f.).

#### **2.2.4 Ehri – Verschmelzungstheorie**

Lesen- und Schreibenlernen beschreibt Ehri in zwei getrennten Stufenmodellen, die sie jedoch nicht als unabhängig voneinander betrachtet. Vielmehr bringt das Schreibenlernen durch häufige Schreibübungen den Leseerwerb im Wesentlichen voran, indem geschriebene Wörter im Gedächtnis gespeichert werden. Umgekehrt erleichtert viel Lesen durch den Aufbau eines Sichtwortschatzes (automatisiertes und schnelles Worterkennen) das Schreiben dieser Wörter. Nach dieser Modellannahme kommt es im Verlauf des Schriftspracherwerbs zu einer Verschmelzung orthografischer Informationen mit anderen Eintragungen im Gedächtnis (Ehri 1980, S. 311 f.).

Den Prozess des Leseerwerbs benennt Ehri als Aufbau des Sichtwortschatzes. Dieser Prozess umfasst nach ihrem Modell von 1992 vier Stufen, die in der „konsolidierten alphabetischen Phase“ münden (Ehri 1992, S. 107 f.). Auf dieser Stufe ist ein sehr umfassender Sichtwortschatz vorhanden und es können größere Einheiten von Buchstabengruppen (Morpheme, Silben) zur phonologischen Repräsentation verknüpft werden. Durch das Nutzen von größeren Einheiten verringert sich die Anzahl von Verknüpfungen zwischen Wörtern und deren Gedächtnisrepräsentationen und das Lesen unbekannter langer Wörter wird erleichtert. Dabei gelangt der Leser nicht von der visuellen Vorlage des Wortes sofort zur Bedeutungsentschlüsselung im Gedächtnis, sondern stellt zunächst phonologische Bezüge her (Ehri 1992, S. 111).



**Abbildung 6: Verknüpfungen nach der Sichtwort-Theorie von Ehri (Ehri 1992, S. 115)**

Im Bereich des Rechtschreibens stellt Ehri (1992) fünf Stufen im „developmental spelling model“ dar. In der „präkommunikativen Stufe“ experimentieren Kinder willkürlich mit Buchstaben und Zahlen, wobei ihnen die Phonem-Graphem-Korrespondenz weitgehend unbekannt ist (Ehri 1992, S. 117 f.). Die „semiphonetische Stufe“ (ebd., S. 117 f.) beschreibt das rudimentäre Wissen über Buchstaben und erste Buchstaben-Laut-Zuordnungen vor allem von Kindern im Kindergartenalter und zu Beginn des ersten Schuljahres. Sie 'schreiben' einfache Wörter oder Teile von Wörtern, bei denen häufig durch Auslassen von Vokalen typische Schreibfehler auftreten. Kinder auf dieser Stufe sind noch nicht in der Lage, Wörter in Einzellaute zu segmentieren.

Diese Segmentierung gelingt in der folgenden „phonetischen Stufe“ (ebd., S. 115) immer besser, so dass vermehrt die Laute eines Wortes erkannt und somit auch richtig geschrieben werden.

Als vierte Stufe stellt Ehri die sogenannten „transitionalen Stufe“ (ebd., S. 115) dar. Diese Phase ist dadurch gekennzeichnet, dass nicht mehr nur Phoneme zum Schreiben genutzt werden, sondern auch orthografische und morphematische Elemente. Der Schreibvorgang wird für den Schreiber immer leichter, da viele Wörter bereits im Gedächtnis abgespeichert sind, so dass durch ein visuelles Gedächtnis Korrekturlesen möglich ist.

Schließlich erfolgt in der fünften Stufe, der „Kompetenzstufe“, die kompetente Kombination phonologischer, morphologischer und orthografischer Schreibstrategien.

Trotz einiger Gemeinsamkeiten mit dem Stufenmodell von Frith unterscheiden sich die Modelle nach Frith und nach Ehri in der Annahme phonologischer Prozesse. Werden diese bei Frith lediglich in der „alphabetischen Stufe“ beschrieben, finden sie bei Ehri von Beginn des Leseerwerbs an bis hin zum voll entwickelten Aufbau eines Sichtwortschatzes, der automatisiertes und schnelles Worterkennen ermöglicht, Beachtung.

### **2.2.5 Scheerer-Neumann – Diagnostisches Modell**

Auch dem Entwicklungsmodell zur Analyse der Rechtschreibschwäche von Scheerer-Neumann (1986) liegt das Phasenmodell Friths zugrunde. Scheerer-Neumann betont jedoch die diagnostischen Aspekte und geht insbesondere auf die Entwicklung des kompetenten Rechtschreibers ein. In diesem Modell geht es vorrangig um die Prozesse des Konstruierens und Memorierens beim Schreiben.

In sechs Entwicklungsstufen beschreibt Scheerer-Neumann den Weg zum kompetenten Rechtschreiber. Die erste Stufe, das „logographische Schreiben“ (Scheerer-Neumann 1998, S. 37) entspricht dem „präkommunikatives Stadium“ im „developmental spelling model“ (vgl. Kapitel 2.2.2). In dieser Stufe erreichen Kinder bereits mit der Kritzelschrift im Vorschulalter. Ist das Kritzeln gekennzeichnet durch Linearität und die Verbundenheit der Elemente, deutet dies nach Scheerer-Neumann auf das Nachahmen der Schrift der Erwachsenen hin. Auch willkürliche Buchstabenfolgen oder erste Wörter, wie der eigene Name, MAMA oder PAPA, können aufgrund der Erinnerung der Buchstaben und deren Reihenfolge, also unabhängig von den Phonem-Graphem-Korrespondenzregeln, in dieser Stufe geschrieben werden. (Küspert & Schneider 1998, S. 54 - 55)

Das „beginnende phonografische Schreiben“ (Scheerer-Neumann 1989, in: Beck, S. 28; vgl. auch Scheerer-Neumann 1996, S. 1164) beschreibt die Erkenntnis der Korrespondenz zwischen gesprochener und geschriebener Sprache auf der Ebene ihrer kleinsten Elemente, der Phoneme und Grapheme. Die Kinder erwerben die Fähigkeit, gesprochene Wörter in ihre Phoneme zu gliedern und diesen entsprechend Grapheme zuzuordnen, wodurch es ihnen möglich ist, unbekannte und nicht im Gedächtnis verankerte Wörter

niederzuschreiben. Da nur wenige Phoneme innerhalb eines Wortes analysiert und in Graphemen wiedergegeben werden können, kommt es in dieser Phase häufig zu sogenannten 'Skelettschreibungen', bei denen die Konsonanten gegenüber den Vokalen bevorzugt werden (z. B. BT für Bild, HT für Hund) werden (Scheerer-Neumann 1996, S. 1164).

In der dritten Stufe wird zuerst das „entfaltete phonografische Schreiben“ (Scheerer-Neumann 1996, S. 1164) benannt. Scheerer-Neumann zeigt auf, dass die Wörter zwar genauer, aber immer noch phonologisch unvollständig analysiert werden. Typisch beim Schreiben der Kinder ist ein Verzicht auf Übergangskonsonanten (z. B. KOKODIL) und auf Grapheme in längeren Wörtern.

Erst in der „voll entfaltete phonografische Strategie“ (Scheerer-Neumann 1996, S. 1165), die im „developmental spelling model“ als „phonetisches Stadium“ bezeichnet wird (vgl. Kapitel 2.2.2), kommt zur genaueren phonologischen Analyse das Bemühen der Kinder um erste orthografische Regelmäßigkeiten hinzu.

Mit der Zunahme des Gebrauchs orthografischer Regelmäßigkeiten auf der Grundlage der phonologischen Analyse der Wörter, gelangen Kinder zur „entfalteten phonemischen Strategie, korrigiert durch strukturelle Regelmäßigkeiten“ (Scheerer-Neumann 1996, S. 1165; entspricht im Modell des „developmental spelling“ dem „transitionalen Stadium“). Diesen fünften Schritt machen Schreiber, indem sie orthografische und morphematische Strukturen erkennen und anwenden. Durch Erlernen im Unterricht oder selbstständige Auseinandersetzung mit Lernwörtern erkennen die Kinder orthografische Strukturen, wodurch diese Stufe als Korrektur der rein phonologischen und nicht als eigentlich neue Stufe dargestellt wird. Diese Phase vollzieht sich über mehrere Jahre und kann auch zu vorübergehenden Übergeneralisierungen (-ie für -i oder v für f) führen.

Als „Kompetenzstufe“ (im „developmental spelling model“) benennt Scheerer-Neumann das „allmähliche Überwiegen des Abrufs von Lernwörtern gegenüber Konstruktionen (Automatisierung)“ (Scheerer-Neumann 1996, S. 1166). In den Vordergrund des Schreibprozesses tritt in dieser Phase das überwiegend lexikalische Abrufen. Wörter müssen nicht mehr konstruiert werden, wie in den vorangegangenen Stufen, sondern werden aus dem lexikalischen Speicher abgerufen und automatisiert verschriftet.

### 2.2.6 May – Entwicklungsmodell des Rechtschreibkönnens

Das Entwicklungsmodell des Rechtschreibkönnens wurde 2002 von May im Rahmen des Diagnosekonzepts der Hamburger Schreibprobe (HSP) entwickelt und empirisch bestätigt. Grundlage des Modells bildet die Annahme, dass Rechtschreiben auf unterschiedlichen Strategien basiert. In Erweiterung des Modells von Frith werden in diesem Entwicklungsmodell zu der logographemischen, alphabetischen und orthografischen Strategie, die morphematische Strategie sowie die wortübergreifende Strategie für das Schreiben von Sätzen und Texten hinzugefügt. Durch fortschreitende Rechtschreibentwicklung werden die einzelnen Strategien miteinander verbunden und bilden eine komplexe Gesamtstrategie.

#### **Wortübergreifende Strategie**

„Leite die Schreibung unter Einbeziehung des Satzes bzw. Textes ab, um Groß-, Zusammenschreibung, Kommasetzung, wörtliche Rede u.a. [sic] Regelungen satzabhängig zu bestimmen.“

#### **Morphematische Strategie**

„Gliedere die Wörter in ihre Bausteine, suche Wortstämme und leite die Schreibung von diesen ab.“

#### **Orthografische Strategie**

„Merke dir die von der Lautung abweichende Schreibung oder nutze eine dir bekannte Vorschrift ('Regel') für die Schreibung.“

#### **Alphabetische Strategie**

„Achte auf die eigene Aussprache und schreibe für jeden Laut einen Buchstaben.“

#### **Logographemische Strategie**

„Merke dir die Form und die Anordnung der Zeichen (Buchstaben).“

Neuling → fortgeschrittener Anfänger → Kompetenz → Gewandtheit → Expertentum

Abbildung 7: Entwicklung des Rechtschreibkönnens (May 2010, S. 148)

So wird auch im Modell von May der Schriftspracherwerb als mehrphasiger, strategiebestimmter Entwicklungsprozess gesehen. Vom Wissen um Regeln („know that“) kommen Kinder in ihrer Entwicklung zum Erfahrungswissen („know how“). Sie schreiten entlang der Kompetenzstufen wie Dreyfus sie beschreibt, über die Stufen vom Neuling zum (fortgeschrittenen) Anfänger, vom kompetenten Leser und Schreiber zum gewandten Leser und Schreiber und erreichen schließlich die Stufe des Expertentums (Dreyfus 1987, S. 43 f.). Als Rechtschreibneuling stützt sich ein Kind beim Schreiben laut May auf einzelne und isolierte Zugriffsweisen, wie die logographemische und die alphabetische Strategie. Kinder in dieser Entwicklungsstufe können nur sehr allgemeine Handlungsregeln (z. B. häufige Phonem-Graphem-Korrespondenzen) kennen und lautgetreu anwenden (May 2010, S. 144).

Der fortgeschrittene Anfänger hat schon einige Erfahrungen im Umgang mit Schriftsprache und nutzt daher beim Rechtschreiben erweiterte und verfeinerte Zugriffsweisen. Alle Phonem-Graphem-Korrespondenzen (auch mehrgliedrige und unregelmäßige) sind bekannt und erste orthografische Regeln werden für einzelne Wörter genutzt. In dieser Phase kann es daher zu Übertragungen orthografischer Regeln auf andere Wörter kommen und somit zu Falschschreibungen führen.

In der Stufe des kompetenten Rechtschreibers sind laut May alle wortbezogenen Strategien bekannt und der Schreiber kann aufgrund von Erfahrungen auf diese vervollkommenen Strategien (logographemisch, alphabetisch, orthografisch und morphematisch) flexibel zugreifen, sie bewusst auswählen und anwenden. Wortübergreifende Strategien sind allerdings noch nicht vollständig ausgebildet.

Dies geschieht erst durch vielfältige Erfahrungen beim Rechtschreiben, so dass auf der Stufe der Gewandtheit alle Strategien ineinandergreifen und auch linguistische Aspekte beachtet werden können (z. B. die Wortart für die Groß- und Kleinschreibung, die Wortsemantik für die Zusammen- und Getrennschreibung) (May 2010, S. 147).

Die höchste Form des Rechtschreibens als Expertentum zeichnet sich durch einen reichen Erfahrungsschatz von Schriftsprache und Rechtschreiben und daraus resultierendem, zumeist intuitivem Handeln aus. *„Der ‚Rechtschreibexperte‘ schreibt ‚mit dem Gefühl für das Richtige‘ und überlegt nicht, warum ein Wort so geschrieben oder ein Komma an dieser Stelle im Satz gesetzt wird“* (ebd., S. 147).

May beschreibt mit seinem Modell eine zunehmende Integration einzelner Strategien. Damit greifen die verschiedenen Strategien beim Rechtschreiben ineinander und können sich gegenseitig stützen. Das Modell betont jedoch nicht den Weg der Aneignung orthografischer Regeln und Strategien.

### 2.2.7 Löffler & Meyer-Schepers – Kompetenzentwicklungsmodell

Um die Kompetenzentwicklung des Rechtschreibens im Rahmen der erweiterten Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU) darzustellen, entwickelten Löffler & Meyer-Schepers (2005) ein 2-Fähigkeiten- und 2-Ebenenmodell (2-2-Modell) der Rechtschreibkompetenz.

Wie in Abbildung 8 dargestellt, wird die allgemeine Rechtschreibkompetenz in phonographische (lautanalytische) und grammatische Fähigkeit differenziert. Innerhalb dieser beiden Dimensionen werden jeweils zwei Ausprägungsebenen, eine elementare und eine erweiterte Niveaustufe unterschieden.

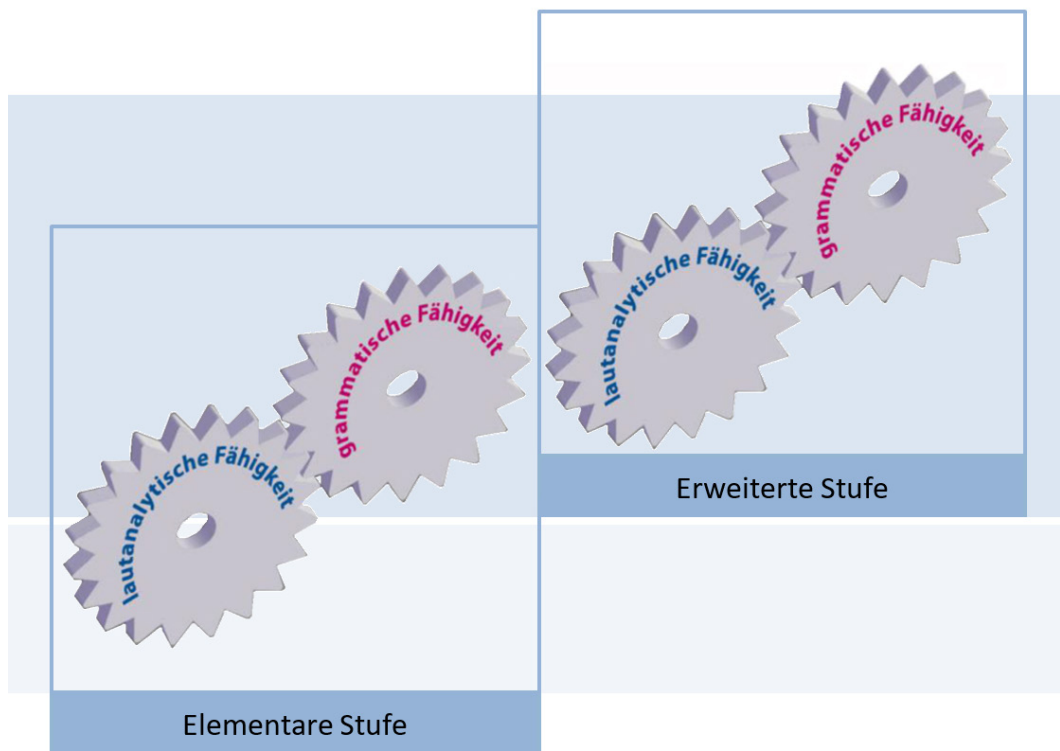


Abbildung 8: Kompetenzentwicklungsmodell nach Löffler & Meyer-Schepers  
(Löffler & Meyer-Schepers 2008, S. 31)

Dem Modell folgend erwerben Kinder durch lautanalytische Fähigkeiten auf elementarer Stufe grundlegende Einsichten in die Funktion und den Aufbau von Schrift und Sprache. Sie erkennen, dass Phoneme durch Grapheme repräsentiert werden und können diese Korrespondenzen schriftsprachlich umsetzen. Auf der erweiterten Stufe können Kinder die graphemischen Repräsentationen von Dehnungs- und Kürzezeichen wiedergeben und erfassen deren bedeutungsunterscheidenden Eigenschaften.

In den Bereich der grammatischen Fähigkeiten fällt das Erfassen von Wort- und Satzschreibungen, die nicht auf der Grundlage des Lautprinzips zu erschließen sind. Nach Löffler & Meyer-Schepers Kompetenzmodell werden Einsichten in die übrigen Bereiche der phonologischen und semantischen Grundprinzipien erworben. Auf der elementaren Stufe erkennen Kinder Vor- und Endsilben, können Groß- und Kleinschreibung bei greifbaren Nomen beachten und erwerben erste Einsichten in Morphemkonstanzen. Erst in der erweiterten Stufe ist es Kindern möglich, erweiterte Ableitungen zu bilden und abstrakte Großschreibungen zu erfassen.

Das Kompetenzentwicklungsmodell legt dar, dass sowohl lautanalytische als auch grammatische Fähigkeiten von Beginn an für korrektes Rechtschreiben notwendig sind. Es betrachtet Rechtschreibentwicklung als parallelen Erwerb, der gekennzeichnet ist durch Verzahnung und Integration beider Fähigkeiten. Das Modell geht zwar nicht von einem stufenweisen Erwerb dominierender Rechtschreibstrategien aus, wie zuvor dargestellte Modelle, doch mündet die Verzahnung auch hier in einer Gesamtkompetenz der Rechtschreibfähigkeit, wenn zuvor der Weg von der elementaren zur erweiterten Niveaustufe durchlaufen wurde (ähnlich dem Modell von May).

Vielmehr kann das 2-2-Modell als ein orthografiedidaktisches Modell bezeichnet werden, das Rechtschreibung als einen zu unterrichtenden Lernbereich betrachtet, da Rechtschreiberwerb keine Selbstverständlichkeit ist. Es geht dabei um die „*Vermittlung orthografiedidaktischen Wissens* [, das] *auf den integrativen Aufbau beider Fähigkeitsdimensionen abzielen muss, da von Anfang an neben die phonographische die grammatische Kompetenz für die korrekte Schreibung hinzutreten muss*“ (Löffler & Meyer-Schepers 2008, S. 30).



### **2.2.8 Würdigung und Kritik der Stufenmodelle**

In der Zusammenfassung entwicklungspsychologischer Modelle des Schriftspracherwerbs kann dieser Prozess als mehrphasiger, strategiebestimmter Entwicklungsprozess entlang von Stufen / Phasen beschrieben werden. Schriftsprachentwicklung kann als Denkentwicklung verstanden und analog den Stufen der kognitiven Entwicklung nach Piaget abgebildet werden. Aufeinander aufbauende, qualitativ unterscheidbare Stufen, auf denen jeweils unterschiedliche Strategien angewendet werden, sind tragende Elemente dieser Modellvorstellungen.

Der bedeutende Entwicklungsfortschritt zeigt sich in der klaren Darstellung, dass der Schuleintritt nicht mehr die „Stunde Null“ des Schreibens und Lesens beschreibt, sondern bereits erste Vorläufer des Schriftspracherwerbs im Kindergartenalter zu lokalisieren sind. Erstmals wurde somit berücksichtigt, dass Kinder schon vor der Einschulung über schriftsprachrelevante Fertigkeiten verfügen und sich in ihren Vorkenntnissen unterscheiden können (Rothe 2007, S. 14 f.)

Das grundlegende Modell ist das Stufenmodell von Frith (1985), von dem sich die weiteren Modelle mehr oder weniger stark ableiten. Gemeinsam bleibt ihnen das Ziel, den Schriftspracherwerb anhand relevanter Fertigkeiten für den Erwerb des Lesens und Schreibens auf diskreten Stufen zu beschreiben. Die Entwicklungsmodelle beschreiben dabei idealtypische Entwicklungsverläufe und machen den Weg der Rechtschreibentwicklung transparenter. Somit lässt sich der Entwicklungsstand der Kinder beschreiben, jedoch nicht der individuelle Aneignungsweg oder wie lange ein Kind eine bestimmte Strategie nutzen wird.

Die Übernahme des Schriftspracherwerbsmodells aus dem Englischen auf die lautgetreue deutsche Sprache wurde von einigen Autoren angezweifelt. In Untersuchungen im deutschsprachigen Raum wurden Indikatoren für die Existenz der logographischen Stufe nach Frith nicht nachgewiesen (Wimmer et al. 1990, Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1993, 1994; Jansen, Mannhaupt und Marx 1993; Scheele 2005). Eine direkte Übertragbarkeit ist demnach angreifbar. Aufgrund wesentlich mehr unregelmäßiger Wörter und Morpheme im Englischen, die nicht über eine Phonem-Graphem-Korrespondenz konstruiert werden können, erscheint die logographemische Phase als Eingangsstufe in den Schriftspracherwerb für den englischen Sprachraum eher

angemessen. Eine Notwendigkeit dieser Phase im Deutschen hingegen scheint nicht gegeben.

Jansen et al. postulieren, dass der Schriftspracherwerb nicht logographemisch aufgebaut werden kann oder gar einen gestörten Erwerb der alphabetischen Strategie kompensieren könne. Potenziell logographemisch lesende Kinder (können keine unbekannten [Pseudo-] Wörter lesen), lesen ihrer Ansicht nach nicht visuell-logographemisch, sondern weisen einen verlangsamten Einstieg in die alphabetische Strategie auf (Jansen, Mannhaupt, & Marx 1993, S. 78).

Kritisiert wird an den Stufenmodellen, dass Lesen- und (Recht-)Schreibenlernen in einer charakteristischen Abfolge von Stufen oder Phasen beschrieben wird, die zwar Veränderungen in den Strukturen des Schriftspracherwerbs anzeigen, jedoch eine Homogenität aller Schreibleistungen und das sukzessive Fortschreiten des Prozesses suggerieren (Feilke 2002, S. 7 f.). Wie die Fertigkeiten erworben werden, die zum Voranschreiten notwendig sind, wird dabei jedoch nicht erwähnt.

Auch Sommer-Stumpenhorst kritisiert die qualitative (kontinuierliche) Entwicklung auf drei Ebenen vom Laut „Fa“ zu Wörtern „Fata“, „Fater“ und schließlich zur Kontextebene „Vater“ (Sommer-Stumpenhorst 2005, S. 10). Der Rechtschreiblernprozess ist nicht additiv, indem Kinder einzelne Wörter nacheinander auswendig lernen oder Orthografie passiv speichern. In diesem Sinne muss in der orthografischen Strategie von einem charakteristischen Zugriff auf das ganze Wort ausgegangen werden, der jedoch nicht nachweisbar ist. Durch die beschriebene Integration der logographemischen und alphabetischen Strategie zu einer übergeordneten Gesamtstrategie (Orthografische Stufe / Strategie bei Frith und Günther) wird vorausgesetzt, dass Rechtschreibbesonderheiten aufgenommen und generalisiert werden.

Dabei wird beim Übergang von der logographischen zur alphabetischen Stufe die Aufmerksamkeit auf die Lautung vorausgesetzt. Mit dem Übergang zur orthografischen Strategie wird eine Relativierung dieses Umweges über die Lautung auf orthografische Zugriffsweisen in der Schreibung unbekannter Wörter nötig.

Ein weiterer kritischer Punkt der Stufenmodelle liegt in der Annahme, dass jede Stufe als notwendige Bedingung für die Nachfolgende dargestellt wird und somit die Beherrschung der Strategien wesentlich von der Qualität der vorangehenden Strategie abhängt (Scheele 2005, S. 63). Jede neue Einsicht setzt vorhergehende Einsichten voraus. So ist die Phonem-

Graphem-Korrespondenz nicht zu erfassen, wenn zuvor nicht der Zeichencharakter der Schrift verstanden worden ist. Ein Erkennen der Regelmäßigkeiten der Rechtschreibung ist den Stufenmodellen nach nicht möglich, ohne vorher die Phonem-Graphem-Korrespondenzen verinnerlicht zu haben. Diese Entwicklung kann aber nicht überzeugend als „*additiver Zuwachs »intakter« Fertigkeiten und Kenntnisse*“ beschrieben werden, sondern kommt zustande, indem die Kinder als „*aktive Konstrukteure ihrer Erfahrung*“ diese neu strukturieren (Schneider et al. 1990, S. 220).

Spitta (1986) erläutert, dass es beim Übergang von einer Stufe zur qualitativ höheren Stufe zu einer Phase der Überlappung kommen kann und bei der Schreibung schwieriger Wörter auf die alten, vertrauteren Strategien zurückgegriffen wird (Spitta 1986, S. 69). Einige Modelle sind daher in Zwischenstufen weiter aufgefächert, dem eigentlichen Schriftspracherwerb wird eine Vorphase vorangestellt oder eine Abschlussphase hinzugefügt. Gemeinsame Merkmale aller Stufenmodelle sind dennoch zunächst die Einsicht in die Schrift als Abgrenzung zu anderen Zeichensystemen, die Einsicht in die Phonem-Graphem-Korrespondenzen und schließlich die Übernahme von Rechtschreibmustern. Bereits Kochan (1981; zitiert in: Fleischer et al. 2007, S. 154) gliederte den Spracherwerbsprozess entsprechend in:

1. die Funktionsphase (Einsicht in den Zeichencharakter der Schriftsprache),
2. die Strukturphase (Einsicht in die technische Logik der Schrift) und
3. die Normphase (Einsicht in die konventionelle Schreibweise)

Ihre Berechtigung und ihren Wert haben die entwicklungspsychologischen Modelle des Schriftspracherwerbs jedoch, wenn sie nicht als festes Zeitkonzept gelesen werden, die zuverlässig Informationen darüber geben, auf welcher Stufe sich ein Kind in einem bestimmten Alter auf dem Weg zum korrekten Schriftsprachgebrauch befinden sollte.

## **2.3 Kognitiv prozesshafte Lese-Rechtschreibmodelle**

Kennzeichnend für die kognitiv prozesshaften Modelle ist die Betrachtung des Zusammenwirkens verschiedener Elemente des Schriftspracherwerbs und Schriftsprachgebrauchs. Da sie im Wesentlichen den Paradigmen der Informationsverarbeitung folgen, können sie als „kognitive“ Theorien betrachtet werden.

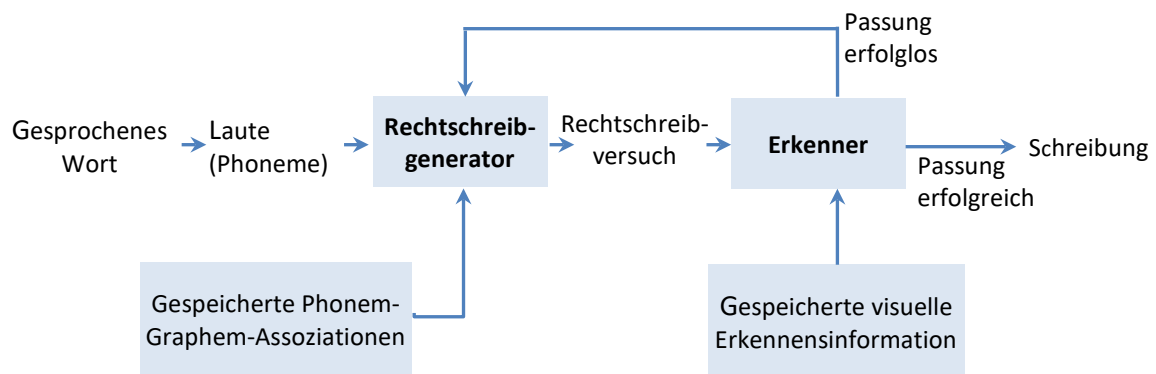
Es geht dabei um Einsichten in den Gegenstand „Sprachbewusstheit“ selbst und um Einsichten in die Logik der Schriftsprache (Andresen 1985, S. 60).

Gemeinsames Element der Prozessmodelle ist die Annahme, dass es zwei unterschiedlichen Zugriffsweisen auf die Schrift gibt. Einerseits über die Kodierung von Phonem-Graphem-Korrespondenzen beim Schreiben bzw. Dekodierung von Graphem-Phonem-Korrespondenzen beim Lesen, andererseits über den Aufbau eines „inneren Lexikons“, in dem wortspezifische Informationen abgelegt und bei Bedarf wieder abgerufen werden.

Schneider et al. beschreiben, dass aufgrund kognitiver Prozessmodelle die Feststellung möglich ist, *„dass Lesen und Rechtschreiben nicht zwei Seiten einer einheitlichen Leistung sind“* (Schneider et al. 1990, S. 222), sondern Rechtschreibprozesse komplexere Leistungen erfordern. So lassen sich durch die Erkenntnis der unterschiedlichen Vorgänge beim „Produzieren“ und „Reproduzieren“ von Schrift, auch große Leistungsdiskrepanzen, die manchmal zwischen Lesen und Schreiben bei ein und derselben Person festgestellt werden können, erklären (Richter 2007, S. 156).

### **2.3.1 Simon & Simon – Prozessmodell des Rechtschreibens**

Ein grundlegendes Modell für den Prozess des Rechtschreibens entwickelten Simon & Simon 1973. Darin beschreiben sie Rechtschreiben als kognitiv prozesshaftes Verfahren. Da mithilfe dieses Rechtschreibmodells auf den Prozess des Lernens geschaut wird und nicht (nur) nach dem Ergebnis des Lernens, kann dieses Modell im Bereich der kognitiven Lerntheorie eingeordnet werden.



**Abbildung 9: Rechtschreibmodell von Simon & Simon 1973 (Küspert & Schneider 1998, S. 11)**

Simon & Simon untergliedern den Prozess des Rechtschreibens in einen direkten Weg und einen indirekten Weg. Der direkte Weg wird genutzt, wenn Wörter bereits häufig geschrieben wurden. Die aufgenommenen Informationen aus der Phonem-Graphem-Zuordnung werden dabei zunächst in eine Zeichenfolge umgesetzt und an den „Wortbildspeicher“ (im Rechtschreibgenerator) weitergeleitet. Ist die Suche nach passenden, bereits vorhandenen Wortbildern erfolgreich, erfolgt der Schreibversuch. Dabei werden die gespeicherten Wortbilder laut Simon & Simon als Ganzes in der Vorstellung aufgerufen, in ein motorisches Schreibprogramm übersetzt und niedergeschrieben. Im „Erkenner“ findet dann ein Kontrollprozess auf Richtigkeit der Schreibung hin statt. Dabei wird auf gespeicherte Informationen bekannter Wörter zurückgegriffen (Küspert & Schneider 1998, S. 8 f.).

Beim indirekten Weg stehen dem Schreiber keine kompletten Wortbilder zur Verfügung, so dass eine Untergliederung in Silben und einzelne Laute (Phonem-Graphem-Zuordnung) stattfinden muss. Die Lautfolge wird mithilfe der Phonem-Graphem-Korrespondenzen umgesetzt und die sich ergebende orthografische Zeichenfolge wird im Rechtschreibversuch niedergeschrieben. Auch beim indirekten Weg kommt nun der „Erkenner“ zum Einsatz. Das soeben geschriebene Wort wird gelesen und auf richtige Schreibung hin überprüft.

Im Rechtschreibgenerator findet der Schreiber dem Modell entsprechend entweder ein Wortbild oder es erfolgt die Zuordnung der Grapheme zu aufgenommenen Phonemen. Nach der Niederschrift folgt jeweils ein Testprozess, bei dem im „Erkenner“ auf das gerade geschriebene Wort lesend zugegriffen wird. Diese Niederschrift wird nun mit den

wortspezifischen Informationen, die in einem Wortspeicher abgelegt sind, verglichen. Gegebenenfalls muss eine Korrektur und somit ein neuer Schreibversuch unternommen werden.

Das Schreiben unbekannter Wörter oder Pseudowörter ist aufgrund der notwendigen Lautanalyse aufwendig und schwierig. Zudem erfordert lautgetreues Schreiben eine genaue Wortanalyse und führt häufig zu Fehlern, da für orthografisch richtiges Schreiben eine exakte Lautanalyse nicht immer ausreicht. Zusätzlich sind Regelkenntnisse und Wissen um Ausnahmen von Regeln notwendig. Erfolgt die Orientierung am Höreindruck, da kein Wortbild im Gehirn eingepreßt ist, kommt es zu typischen Fehlern, z. B. „Schtamm“ oder „schpitz“, da die Lautanalyse ein „sch“ am Wortanfang ergibt (Stolla 2000, S. 21).

Ebenso weist Sloboda schon 1980 darauf hin, dass es fraglich ist, *„ob der geübte Rechtschreiber sich tatsächlich die Schreibweise von Wörtern innerlich vor Augen führt und mit alternativen Schreibweisen vergleicht“* (zit. in Klicpera et al. 2013, S. 60).

Dennoch bietet das Prozessmodell des Rechtschreibens von Simon & Simon Erklärungsansätze für den Erwerb orthografischer Muster und für die Wortidentifikation in Form des Korrekturlesens beim kompetenten Rechtschreiber (Kirschhock 2004, S. 25). Zudem lässt sich der Rechtschreibprozess als *„Produktions- und Vergleichsprozess (generate-and-test-procedure) charakterisieren, wobei fortlaufend Informationen aus den beiden hypothetischen Speichern herangezogen werden“* (Küspert & Schneider 1998, S. 335). Das Modell beschreibt Teilhandlungen, um eine vollständige Rechtschreibhandlung zu erhalten, wobei jedoch noch offenbleibt, wie der Lernende das Wissen erhält, auf das bei der Zuordnung und Prüfung zugegriffen wird.

### **2.3.2 Coltheart – Dual-Route-Modell des Lesens**

Das "dual-route" Modell von Coltheart 1978 gibt eine kognitionspsychologische Prozessbeschreibung des Lesens, indem unterschiedliche Prozessabläufe abgebildet werden. Coltheart erläutert den direkten und den indirekten Weg der Worterkennung als zwei separate Leserouten.

Auf dem direkten Weg werden die zu lesenden Wörter als Ganzes erkannt. Daher wird dieser Vorgang auch als lexikalische Route der Worterkennung bezeichnet und wird nur

von geübten Lesern und bei bekanntem Wortmaterial verwendet. Kennzeichnend für diesen Weg ist der schnelle Zugriff auf das orthografische Lexikon, in dem sowohl Wortbedeutung als auch Aussprache gespeichert sind. Es sind, in der Annahme von Coltheart, keine phonologischen Prozesse beteiligt, die zu einer detaillierten Analyse der lautlichen Beschaffenheit der Wörter führen, sondern es sind automatisierte Prozesse, die aufgrund der visuellen Vorlage des Wortes sofort zur Bedeutungsentschlüsselung im Gedächtnis führen (Rothe 2007, S. 5).

Bei unbekanntem und sehr komplexem Wortmaterial wird der indirekte Weg der Worterkennung genutzt. Tragend auf dieser phonologischen Route ist die lautstrukturelle Sprachverarbeitung, die sich auf die elementarste Ebene sprachlicher Informationen bezieht. Beim Lesen unbekannter Wörter sind mithilfe phonologischer Dekodierungen korrekte Graphem-Phonem-Zuordnungen nötig. Da jedem Graphem sein entsprechendes Phonem zugeordnet werden muss, ist der Prozess mit erhöhtem kognitivem Aufwand verbunden und läuft dementsprechend langsamer ab.

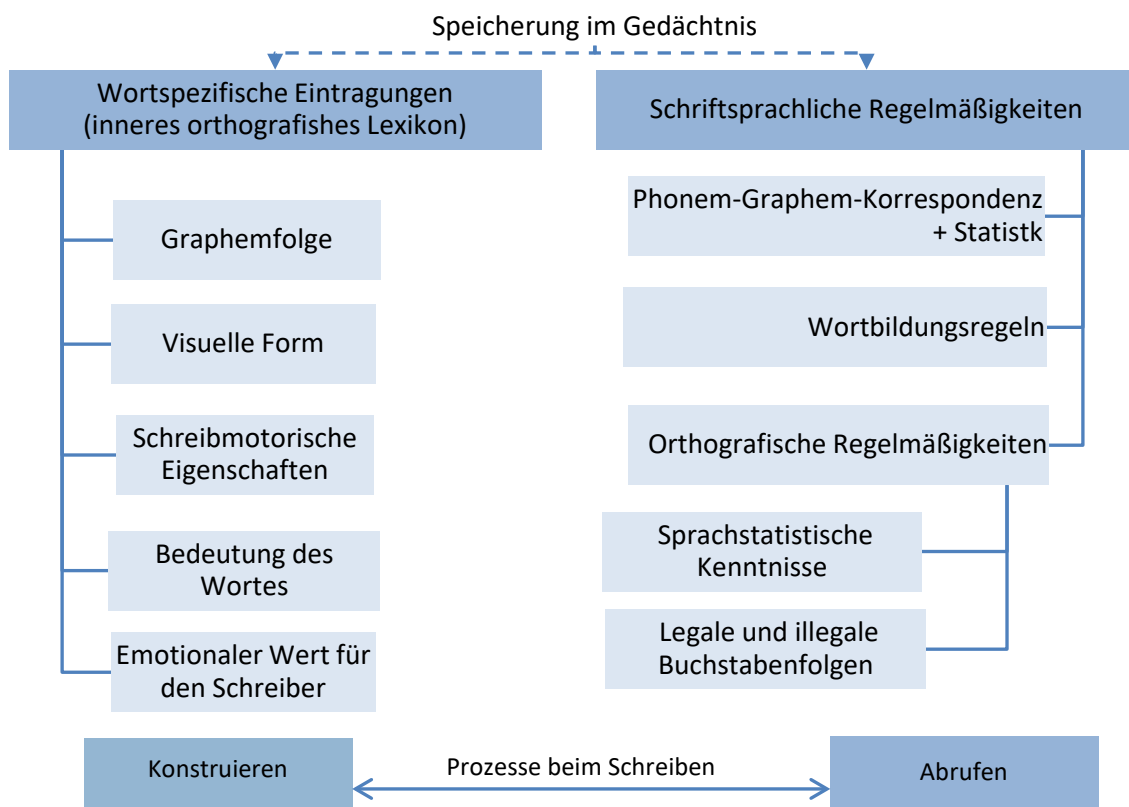
Scheerer-Neumann ordnet das „dual-route“-Modell von Coltheart den „bottom up-Modellen“ (Scheerer-Neumann 1997, S. 283) zu, da zwei Wege des Worterkennens angenommen werden und somit das Rekodieren und Dekodieren der Graphem-Phonem-Korrespondenz sowie die direkten Erkennungsroutinen beim automatisierten Lesen im Vordergrund stehen. Der Lesevorgang kann mithilfe des Modells von Coltheart nicht als „top down“-Modell beschrieben werden, da es den Satzkontext nicht berücksichtigt. Ebenso wenig steht die Sinnerwartung beim Lesen im Mittelpunkt des theoretischen Ansatzes. Es werden weder Prozesse der Worterwartung, der Kontextnutzung oder des Sprach- und Weltwissens einbezogen (Kirschhock 2004, S. 25).

Um den Prozess des Lesens zu beschreiben, müssen neben der Wortebene des „dual-route“-Modells weitere Vorgänge auf Satz- und Textebene angenommen werden. Zudem kann bezweifelt werden, dass die beiden Zugangswege unabhängig voneinander agieren und der postulierte direkte Weg der Worterkennung völlig unabhängig von phonologischen Prozessen ist. Daher wurde das Modell von Coltheart oftmals kritisiert (Seidenberg & McClelland 1989; Van Orden 1990, Pennington & Stone 1990), bildet aber dennoch die Grundlage für die Interpretation der Ergebnisse einiger empirischer Testverfahren in der Lese-Rechtschreibforschung (Costard 2007, S. 96), z. B. IGLU, ELFE, PISA oder

diagnostischer Testverfahren zu Lese-Rechtschreibstörungen, z. B. Boder und Jarrico 1982, in: Steinbrink 2014, S. 66).

### 2.3.3 Scheerer-Neumann – Zwei-Speicher-Modell

In ihrem Prozessmodell gliedert Scheerer-Neumann das Rechtschreibwissen einerseits in das innere orthografische Lexikon, in dem die Graphemfolge im Zentrum steht, und andererseits in implizite Kenntnisse von schriftsprachlichen Regelmäßigkeiten (Scheerer-Neumann 1986, S. 179 f.). Somit beschreibt sie zwei Speicher für den Prozess des Rechtschreibens, die jedoch nicht unabhängig voneinander aktiv sind.



**Abbildung 10: Prozessmodell des Rechtschreibens nach Scheerer-Neumann**  
(Scheerer-Neumann, in: Brügelmann 1986 S. 176)

Im „inneren orthografischen Lexikon“ wird ein Wort nicht nur als Graphemfolge gespeichert, sondern es bestehen zusätzlich „*Eintragungen aus einer Vielzahl von*



*Informationen [...], die miteinander verknüpft sind"* (Scheerer-Neumann 1986, S. 179). Dazu gehören die visuelle Form der Grapheme, deren Namen, lautlichen Entsprechungen und schreibmotorischen Eigenschaften. Daneben hat jedes Wort weitere Eigenschaften, die *„integraler Bestandteil des Wortes [sind] und immer miterregt werden, wenn eine der anderen Informationen über das Wort aktiviert wird"* (ebd., S. 179). Dazu zählt Scheerer-Neumann auch die „Bedeutung eines Wortes" und den „emotionalen Wert für den Schreiber" (ebd., S. 179 f.).

Der zweite beschriebene Speicher enthält die Informationen zu den „schriftsprachlichen Regelmäßigkeiten" eines Wortes. Diese umfassen die „Phonem-Graphem-Korrespondenzen und ihre statistische Verteilung", „Wortbildungsregeln" und „orthografische Regelmäßigkeiten" (z. B. legale und illegale Buchstabenfolgen, legale und illegale Buchstabenkompositionen, sprachstatistische Kenntnisse) (ebd., S. 176). Erst mithilfe dieses zweiten Speichers ist das Schreiben von unbekannten und von Pseudowörtern den orthografischen Regeln entsprechend möglich.

Scheerer-Neumann weist darauf hin, dass die beiden Speichersysteme experimentell kaum zu trennen sind, da sie in vielfältigen Beziehungen zueinander stehen (ebd., S. 180). Es kann angenommen werden, dass die Automatisierung des Schreibens aufgrund der Verbindungen, die einem kompetenten Schreiber bei einem Wort zur Verfügung stehen, erfolgt. Regelwissen und Analogien zu gespeicherten Wörtern werden in diesem Prozess benutzt, um die korrekte Schreibung eines Wortes zu finden.

Einem Rechtschreibanfänger stehen diese „wortspezifischen Eintragungen" jedoch noch nicht zur Verfügung, weshalb sein Schreiben mühsamer und auch fehlerhafter ist. Kinder *„konstruieren eine mögliche Schreibweise des Wortes aus subjektiven oder objektiv gültigen Regeln"* (ebd., S. 181). Nach Scheerer-Neumann kann orthografisch korrektes Schreiben erst erfolgen, wenn wortspezifische Informationen im Langzeitgedächtnis gespeichert sind. Sie entwickelte mit ihrem Modell eine Spezifizierung in der Modellbildung, die vor allem bei der gesonderten Analyse der orthografischen Muster, die Kinder auf dem Weg zur korrekten Orthografie verwenden, hilfreich ist.

### 2.3.4 Caramazza – Routenmodell des Schreibens nach Diktat

Eine weitere Modellvariante nach dem kognitiv-neuropsychologischen Ansatz stellt das Routenmodell des Schreibens nach Diktat von Caramazza aus dem Jahr 1987 dar. Es beschreibt die Verarbeitungsprozesse beim Schreiben nach einem auditiv dargebotenen Stimulus.

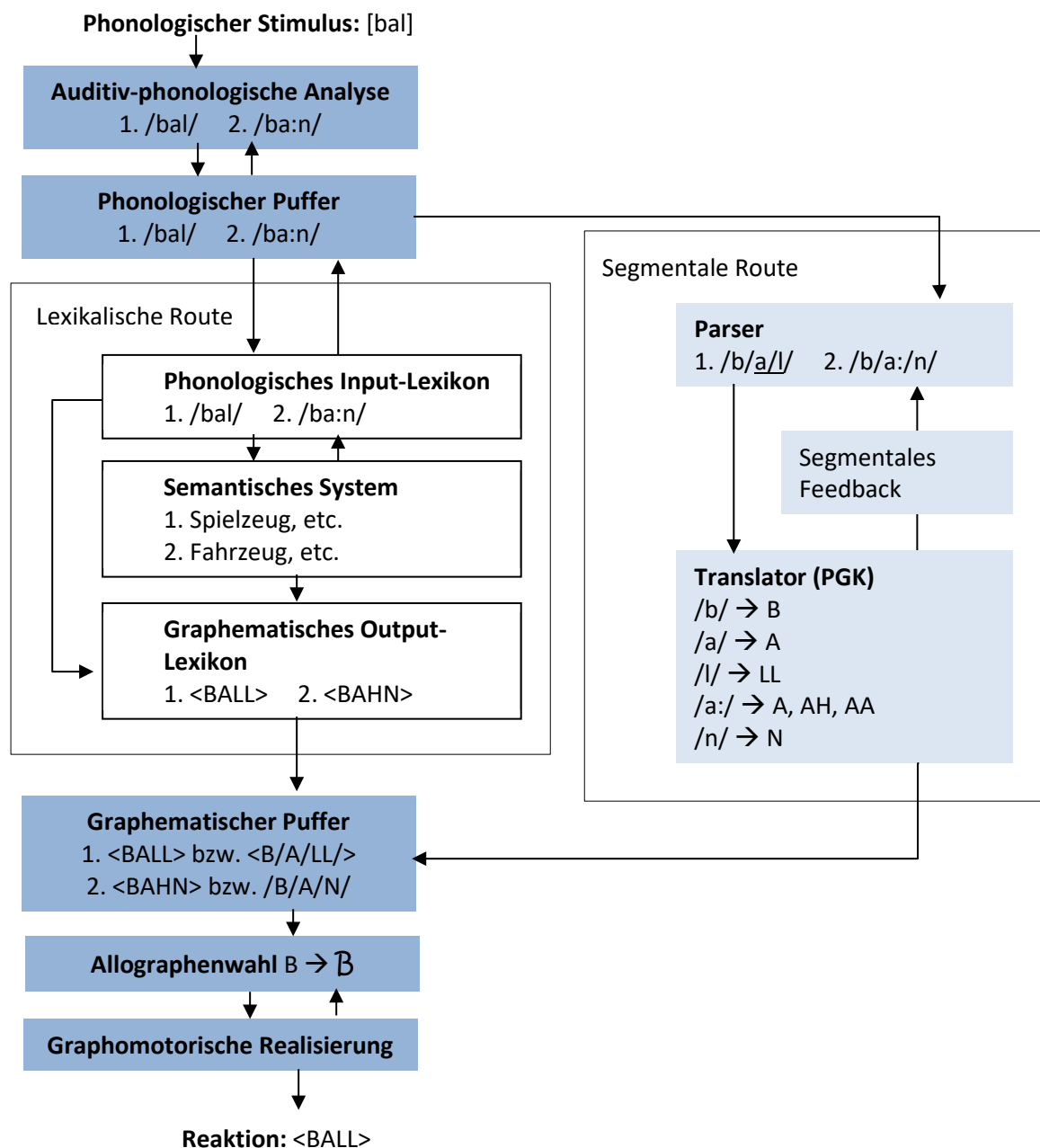


Abbildung 11: Routenmodell des Schreibens nach Diktat (Caramazza et al. 1987, S. 62)

Nachdem der diktierte Stimulus (z. B. /bal/ oder /ba:n/) aufgenommen wurde, durchläuft dieser die auditive Analyse und kann entweder als vertrautes oder nicht-vertrautes phonologisches Muster identifiziert werden. Der Mustererkennungsprozess erzeugt ganzheitliche Repräsentation der phonologischen Stimulusform und wird dem Modell zufolge in einem speziellen Arbeitsspeichersystem, dem phonologischen Puffer, für die Dauer der nachfolgenden Verarbeitungsschritte kurzfristig aufrechterhalten (Caramazza et al. 1986). Die weitere Verarbeitung des Stimulus kann über verschiedene parallel aktivierbare Verarbeitungswege führen.

Über die segmentale Route werden Schreibungen basierend auf der regelmäßigen Korrespondenz von Phonemen und Graphemen erzeugt. Im sogenannten Parser wird die phonologische Repräsentation zunächst in Phoneme bzw. Phonemgruppen segmentiert. Hinzu kommen kontext-unabhängige und kontext-sensitive Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln. Das korrekte segmentale Schreiben des Beispielwortes „Ball“ ist nur möglich, wenn der Parser das Phonempaar /al/ als Signalgruppe erfasst und somit die regelgemäße Realisierung des auf den Kurzvokal folgenden Konsonanten /l/ als Graphem <LL> ermöglicht. Erst nach dieser Segmentierung erfolgt die eigentliche Phonem-Graphem-Korrespondenz im Translator. Kann im Translator keine Übersetzung der vorgenommenen Segmentierung vorgenommen werden, erfolgt ein sogenanntes segmentales Feedback und es wird vom Parser erneut segmentiert.

Auf die lexikalische Route wird zugegriffen, wenn wortspezifisches Wissen bezüglich der Schreibung von Ganzwortformen erkannt werden. Das Modell geht von spezialisierten lexikalischen Teilsystemen für die ganzheitliche Speicherung beziehungsweise Aktivierung phonologischer und graphematischer Wortformen aus (Costard 2007, S. 24). Auf solche wortformalen Repräsentationen kann in den Lexika zugegriffen werden, wenn sie aus den jeweils vorgeschalteten Teilsystemen überschwellig aktiviert werden. In den beschriebenen Lexika sind wortformale Informationen über phonologische bzw. graphematische Eigenschaften der Wörter enthalten. Die Wortbedeutungen werden in einem eigenständigen semantischen System repräsentiert.

Nachdem eine lexikalische oder segmentale Verarbeitung erfolgte, wird die graphematische Wortform bzw. die Graphemkette für die Dauer des erforderlichen Schreibprozesses (Auswahl von Allographen und graphomotorische Ausführung) im graphematischen Puffer, einem Arbeitsspeichersystem für graphematische

Repräsentationen, kurzfristig gespeichert. Die graphomotorische Realisierung bildet den Abschluss und das Ergebnis des Schreibprozesses (Costard 2007, S. 30).

Kritisch zu betrachten ist, dass für unbekannte Wörter bzw. Pseudowörter keine lexikalischen Einträge existieren und diese dem Modell zufolge über die segmentale Route verarbeitet werden müssen (Costard 2007, S. 35 f.). Sind in diesen Wörtern aber unregelmäßige Phonem-Graphem-Korrespondenzen enthalten, muss wiederum auf lexikalisches Wissen zurückgegriffen werden, da die segmentale Verarbeitung zu einer falschen Schreibung führen kann. Ein solcher Rückgriff ist in der Modellannahme nicht erkennbar.

### 2.3.5 Barry – Zwei-Wege-Modell des Rechtschreibens

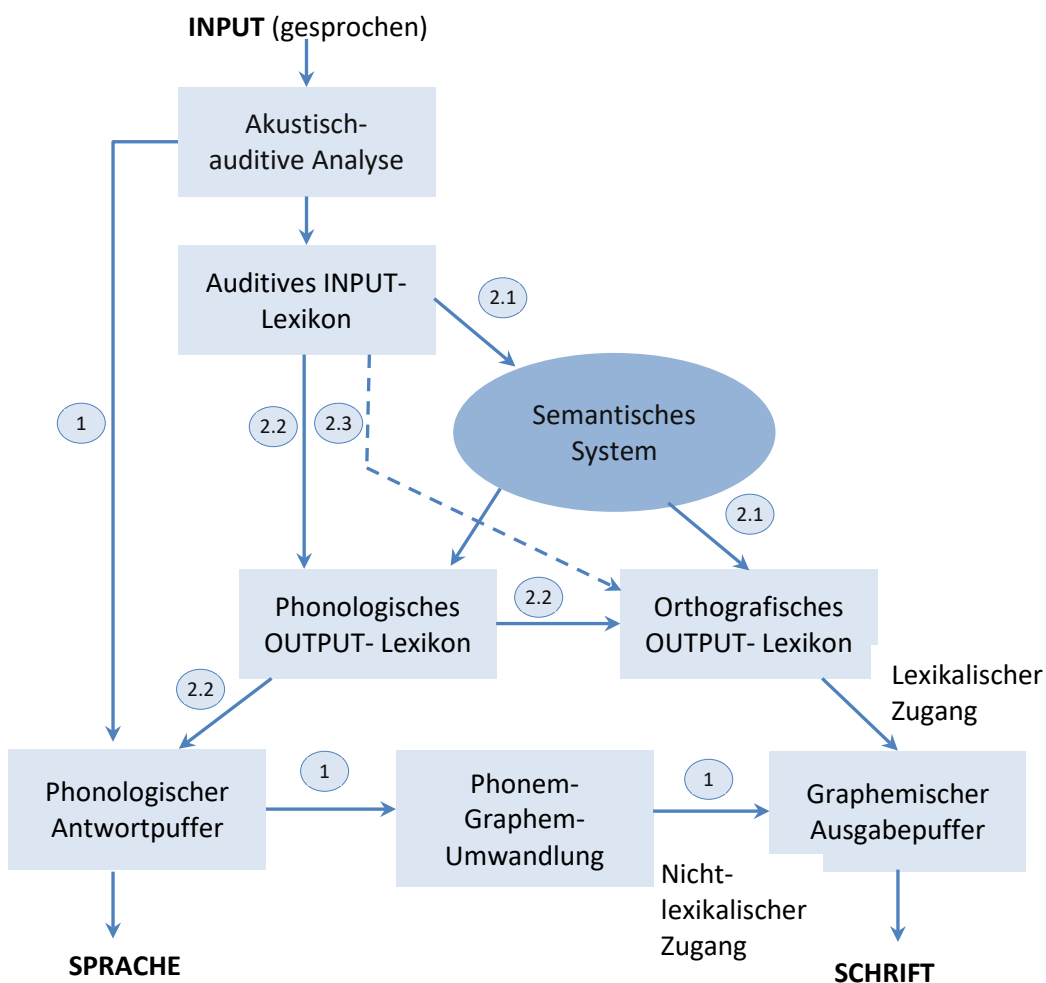


Abbildung 12: Zwei-Wege-Modell des Rechtschreibens von Barry (Barry 1994, S. 45)

Ähnlich dem „dual-route“-Modell von Coltheart (1978) zum Lese-Erwerb ist das Zwei-Wege-Modell von Barry 1994 für das Rechtschreiben konzipiert. Es enthält einen indirekten nicht-lexikalischen Weg und einen direkten lexikalischen Weg.

Nicht-lexikalische Schreibungen erfolgen für Wörter, die nicht als Wortbild im Gedächtnis vorhanden sind (Suchodoletz 2007, S. 12), sondern phonologisch erschlossen werden. Dieser Weg (1) führt nach dem Modell von Barry (1994) von der akustisch auditiven Analyse des gesprochenen Inputs zum phonologischen Puffer. Im nächsten Schritt erfolgt die Umsetzung von Phonemen zu Graphemen, die schließlich über den graphemischen Ausgabepuffer in Schrift umgewandelt werden.

Dem Modell Barrys folgend lassen sich drei lexikalische Wege identifizieren, da verschiedene Subsysteme für den lexikalischen Zugang angenommen werden (Mannhaupt 2001, S. 55). Der lexikalisch-semantische Weg (2.1) beschreibt den Zugang über ein semantisches Verarbeitungssystem, wodurch der phonologischen Repräsentation eine Wortbedeutung zugeordnet wird. Dieses wird beispielsweise bei Patienten mit einer Tiefendysgraphie angenommen, die Defekte im Bereich des nichtlexikalischen Zugangs aufweisen und daher Schreibungen über die semantische Route und Aktivierung semantisch ähnlicher Einträge im Output-Lexikon aktivieren (z. B. Schreiben von *boat* für *yacht*) (Klicpera et al. 2010, S. 57).

Über den lexikalisch-phonologischen Weg (2.2) lassen sich Schreibungen von Wörtern erklären, die trotz uneindeutigen Kontextes richtig geschrieben werden (Mannhaupt 2001, S. 55). Der Zugang erfolgt über das phonologische Output-Lexikon ohne vorherige Aktivierung des semantischen Systems. Dabei aktiviert das phonologische Output-Lexikon den Abruf aus dem orthografischen Output-Lexikon und führt zur graphemischen Repräsentation.

Der dritte lexikalische Weg (2.3) beschreibt den direkten Weg vom auditiven Input eines Wortes und die direkte Übersetzung in das orthografische Output-Lexikon. Dabei werden weder das semantische System noch das phonologische Output-Lexikon genutzt.

Wichtigstes Element des Modells ist die Annahme eines Graphempuffers als eine Speichereinheit, die Art und Reihenfolge der Buchstaben für die motorische Schreibausführung bereithält. Steinbrink beschreibt dieses Element als modalitätsspezifischen Kurzzeitspeicher (Steinbrink 2014, S. 35), da die hervorgebrachte

Buchstabenfolge sozusagen „in Evidenz“ gehalten werden muss, weil längere Zeit vergeht, bis das Niederschreiben erfolgt ist (Klicpera et al. 2010, S. 58).

Eine enge und komplexe Interaktion der beiden Zugangswege (lexikalisch und nicht-lexikalisch) zeigt sich auch in der Verbindungsmöglichkeit zwischen dem phonologischen Output-Lexikon und dem phonologischen Puffer. Sowohl der phonologische Antwortpuffer als auch der graphemische Ausgabepuffer enthalten Informationen aus beiden Wegen und scheinen bedeutend für den Prozessablauf zu sein. Daher bezeichnet Steinbrink das Modell nach Barry (1994) als interaktives Modell (Steinbrink 2014, S. 36).

Mit Hilfe des Modells können z. B. Schwierigkeiten der Rechtschreibung erklärt werden, in denen das semantische System, also die inhaltliche Bedeutung der Wörter, nicht beachtet wird. Klicpera et al. benennen als Beispiel die falschen Schreibungen von gleich klingenden Wörtern; im Deutschen z. B. „mehr“ und „Meer“, im Englischen „great“ (= groß) und „grate“ (= Gitter) (Klicpera et al. 2013, S. 61).

### 2.3.6 Würdigung und Kritik der Modelle

Mit der Entwicklung der kognitionspsychologischen Modelle des Schriftspracherwerbs wurde verdeutlicht, dass Lesen und Schreiben nicht als spiegelbildliche Prozesse betrachtet werden können. Steinbrink postuliert, dass Schreiben nicht gleich Lesen ist. Die beim Lesen mögliche Ganzwortmethode ist nicht für das Schreiben annehmbar, sondern zusätzliche Resegmentierungs- und Gedächtnisprozesse sowie die Beachtung der Semantik sind nötig, um orthografisch korrekte Schreibungen zu erzielen (Bsp. das – dass) (Steinbrink 2014, S. 25). Auch Augst & Dehn formulieren, dass nicht von einem komplexen Wortbildspeicher auszugehen ist, sondern Schemata gespeichert sind. Diese sind gekennzeichnet durch „[...] *von links nach rechts geordnete lineare Buchstabenfolgen, deren innere Ordnung eine hohe Strukturverwandtschaft zu den Lautschemata der gesprochenen Sprache hat*“ (Augst & Dehn 1998, S. 42).

Die Tragweite der kognitionspsychologischen Modelle liegt in der Bestätigung, dass verschiedene Zugriffsweisen gemeinsam je nach Aufgabe in unterschiedlichem Anteil und unterschiedlicher Priorität verwendet werden. Somit tragen diese Modelle hirneingeschalteten Untersuchungsergebnissen Rechnung, nach denen bei (schrift-)

sprachlichen Tätigkeiten in beiden Hirnhälften verschiedene Bereiche beteiligt sind (Richter 2007, S. 156). Die analytisch-sequentielle Phonem-Graphem-Zuordnung ist demnach in der linken Hirnhälfte angesiedelt, während der Zugriff auf das „innere Lexikon“ der ganzheitlich simultanen Arbeitsweise der rechten Hirnhälfte entspricht (Brügelmann 1989, S. 117 f.). Mithilfe der kognitionspsychologischen Modelle rückt der Prozess des Lernens in den Vordergrund, wobei weniger die individuellen Schwierigkeiten im Erwerb von Lesen und Schreiben begründet werden (wie es Stufenmodelle suggerieren). Vielmehr kann Lesen- und Schreibenlernen als ein kognitiver Konstruktionsprozess betrachtet werden. Deutlich wird dadurch, dass gleichschrittiges Arbeiten nicht allen Kindern dieselben Chancen für einen erfolgreichen Schriftspracherwerb bieten. Insbesondere vor dem Hintergrund individueller Defizite zeigt sich eine Notwendigkeit eigenaktiver Erarbeitung von Einsichten in die Struktur der Schriftsprache durch die Kinder und in den Modellannahmen die Berücksichtigung der Fülle einzelner Elemente des Schriftspracherwerbs. Klicpera zeigt auf, welche Komponenten für das Rechtschreiben mithilfe der Rechtschreibprozessmodelle aufgezeigt werden können:

1. die phonologische Bewusstheit als Fähigkeit, Aufmerksamkeit auf formale Aspekte der Sprache zu lenken,
2. die Fähigkeit, eine Graphemfolge während des Schreibens im Arbeitsgedächtnis möglichst lange zu behalten,
3. wortspezifische Kenntnisse für den lexikalischen Abruf von Wörtern,
4. Wissen um Ableitungsregeln und Rechtschreibregeln sowie
5. semantische Informationen, um die richtige Schreibweise z. B. für Homophone zu erschließen (Klicpera et al. 2013, S. 64).

## **2.4 Netzwerkmodelle des Rechtschreibprozesses**

Im Gegensatz zu den bisher aufgezeigten Modellen des Rechtschreibprozesses werden in den seit den 90er Jahren entwickelten Netzwerkmodellen Theorien des einfachen Zugangsweges konstruiert. Demnach ist für das Worterkennen nur ein einziges Verarbeitungssystem erforderlich, das keine separaten Verarbeitungskanäle aufzeigt. (Steinbrink 2014, S. 37). In einem einheitlichen Verarbeitungsweg sind phonologische,

orthografische und andere linguistische Kodierungen gleichzeitig und automatisch aktiviert, so dass eine probabilistische Aktivierungsmatrix in einem Netzwerk angenommen wird.

Ausgangspunkt der Annahme eines lernenden Netzwerkes ist der Konnektionismus, der gekennzeichnet ist durch die Nachbildung von kognitiven Prozessen mittels künstlicher Neuronennetze. Analog zum Nervensystem werden Eingangseinheiten (input units), Ausgangseinheiten (output units) und „verborgene Einheiten“ (hidden units) unterschieden (Klicpera et al. 2013, S. 62 f.).

Netzwerkmodelle sind dennoch Computersimulationsmodelle, die den Rechtschreibprozess simulieren und somit beschreibbar machen.

#### **2.4.1 Seidenberg & McClelland**

1989 wurde von Seidenberg & McClelland im Rahmen der theoretischen Auseinandersetzung mit dem Rechtschreiberwerbsprozess ein erstes konnektionistisches Netzwerkmodell erstellt.

Das Netzwerk besteht dabei aus einer Vielzahl von Informationen, die eng miteinander in Verbindung stehen. Dazu gehören Informationen zur Orthografie, zur Phonologie, zu Wortbedeutungen (Semantik) und auch zu Kontextinformationen (Syntax), die sich über eine Zuordnungswahrscheinlichkeit bedingen (Seidenberg et al. 1989, in: Klipcera et al. 2010, S. 57).

Das Modell unterscheidet eine Input-Ebene, in der die Aussprache der Wörter lokalisiert ist, eine Output-Ebene, in der die Schreibweise der Wörter repräsentiert wird und eine Ebene der „verborgenen Einheit“ (hidden unit) (Klipcera et al. 2010, S. 59). Verborgenen bedeutet in dieser Modellannahme, dass keine direkten Verbindungen zwischen den Ebenen bestehen, sondern die Prozesse zwischen den Repräsentationseinheiten interaktiv ablaufen. Die richtige Schreibweise wird somit über einen Lernalgorithmus und schrittweise Annäherung an einen Aktivierungszustand von Verbindungen ermittelt, was zur Annahme einer höheren Lernkapazität des Systems führt.

Die phonologischen Prozesse der „verborgenen Einheit“ sind je nach Bekanntheit des Sprachreizes mehr oder weniger aktiv. Bildlich vergleichbar beschreibt Ligges solche



Verknüpfungsprozesse als „Trampelpfade“ oder „Autobahnen“ (Ligges 2007, S. 239). Zunächst ist zu Beginn der Schriftsprachentwicklung das Wissen über Verbindungen zwischen Phonologie und Orthografie noch sehr begrenzt (eher ein „Trampelpfad“), was sich mit voranschreitendem Schriftspracherwerb aber als Netzwerk entwickelt. Das Wissen über die Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie wird zunehmend elaborierter (eher eine „Autobahn“) und kann blitzschnell abgerufen werden. Bei unbekanntem Wortmaterial vollziehen sich die Prozesse dementsprechend langsamer.

Dies ist nicht vergleichbar mit dem Zwei-Wege-Modell nach Coltheart, denn der Zugriff auf gespeicherte Wortbedeutungen im orthografischen Gedächtnis (direkter Weg der Worterkennung) wird im konnektionistischen Modell nicht angenommen. Das Erkennen von vertrautem Wortmaterial erfolgt im Netzwerkmodell über ein zuverlässiges und zügiges Durchlaufen der drei angenommenen Ebenen.

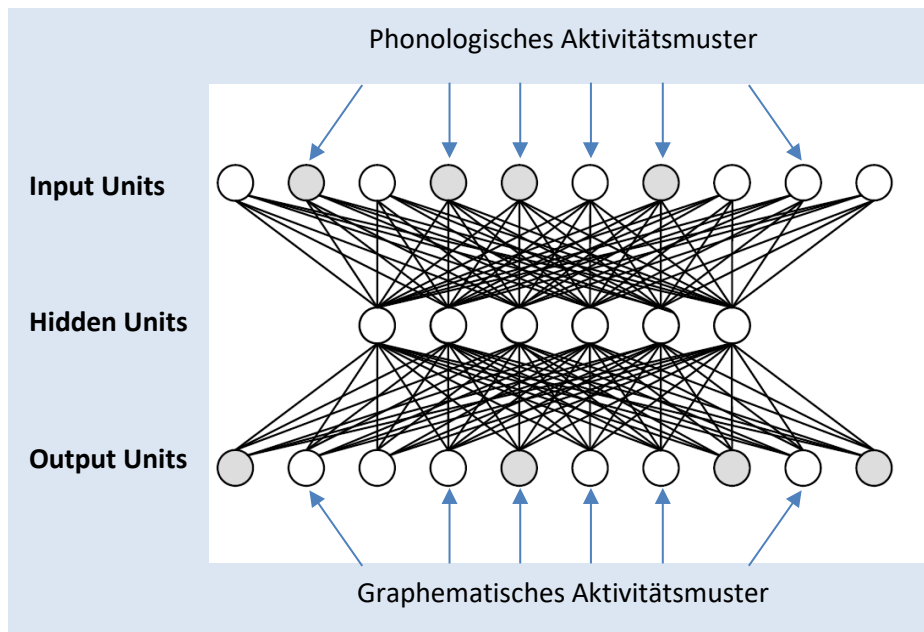
Klipcera et al. beschreiben den Unterschied zu Zwei-Wege-Modellen darin, dass Netzwerkmodelle auf Unterscheidung getrennter Zugangswege und auf die Annahme eines lexikalischen Speichers (im Sinne der Zwei-Wege-Modelle) verzichten. Netzwerkmodelle postulieren demnach keine verschiedenen Algorithmen für differenzierende Stufen in der Schriftsprachentwicklung. Der Informationsverarbeitungsprozess basiert vielmehr auf der Ausnutzung von Zuordnungswahrscheinlichkeiten im Rahmen des Netzwerkes (Klipcera et al. 2010, S. 63). Die fortschreitende Entwicklung ist dabei das Ergebnis einer veränderten Wissensbasis, die auf der stetigen Zunahme von Wissen durch Übung basiert.

#### **2.4.2 Brown & Loosemore**

Lediglich in der Anzahl der angenommenen Phonem- und Graphemeinheiten differiert das Netzwerkmodell des Rechtschreibens von Brown & Loosemore aus dem Jahr 1994 vom Modell nach Seidenberg und Kollegen.

Beruhend darauf, dass die menschliche Gehirnstruktur aus Milliarden von Nervenzellen besteht, die über Nervenbahnen miteinander verbunden sind, simuliert das Netzwerkmodell diese Vernetzungen. Künstliche Neuronen, die durch die Einheiten (output, input und hidden units) dargestellt werden, können unterschiedliche Intensitäten

der Verbindungen aufweisen. Über einen Aktivierungsgrad (activation value) kann die Intensität der neuronalen Verbindungen angegeben werden. Je mehr neuronale Verbindungen zwischen den output- und input-Einheiten mit den verborgenen Einheiten (hidden units) vorhanden sind, desto besser ist die Fähigkeit, neue Aktivierungsmuster aufzubauen (Brown & Loosemore 1994, S. 326 f.).



**Abbildung 13: Konnektionistisches Modell mit einigen Einheiten und Verbindungen**  
(Brown & Loosemore 1994, S. 323)

Bei Kindern sind zu Beginn des Schriftspracherwerbs die Aktivierungsmuster und Verbindungen zwischen den input-Einheiten (phonologische Wortformen) und output-Einheiten (graphematische Wortformen) und den verborgenen Einheiten noch nicht gefestigt und erfolgen daher zufällig. Empirisch überprüft besagen Brown & Loosemore (1994), dass erst durch die steigende Anzahl von Lernzyklen, also wiederholendes Üben, der Aktivierungsgrad und die Verbindungsstärke zunehmen.

Der allgemeine Prozess des Rechtschreibens basiert demnach auf einem Lernalgorithmus. Dies zeigte sich auch in der empirischen Untersuchung mit Kindern, die Rechtschreibschwierigkeiten aufwiesen. Wurde die Anzahl der verborgenen Einheiten reduziert, zeigten sich Übereinstimmungen in der Fehleranzahl (Brown & Loosemore 1994). Daher liegt der Schluss der Autoren nahe, dass „ihr konnektionistisches Modell

*sowohl den normalen als auch den Rechtschreibprozess bei Lese-Rechtschreibschwäche simulieren und damit beschreiben kann“ (Mannhaupt 2001, S. 58).*

### **2.4.3 Olson & Caramazza – NETspell**

Ebenso relevant erscheint das Netzwerkmodell NETspell von Olson & Caramazza 1994. Dieses Rechtschreibprozessmodell beruht auf Erkenntnissen über Auftretenswahrscheinlichkeiten von Phonem-Graphem-Korrespondenzen in unterschiedlichen Wortpositionen. Die Tatsache, dass nicht jedes Graphem in allen Wortpositionen vorkommt, muss das Netzwerk nicht als Information auswendig lernen, sondern in der Lage sein, dies zu verallgemeinern. Das Modell berücksichtigt sowohl lexikalische Informationen eines Wortes als auch nichtlexikalische Informationen (laut-, silben-, morphem- etc. –übergreifende Informationen) der Wörter.

Wie in den zuvor dargestellten Netzwerkmodellen gehen Olson & Caramazza von drei Ebenen aus. Auf der INPUT-Ebene (input layer) wird das erste Phonem eines zu schreibenden Wortes in das zentrale Phonemfenster Z eingeordnet. Wie Abbildung 14 zeigt werden die folgenden Phoneme in die rechten Phonemfenster (1 2 3) eingeordnet. Nun werden die Phoneme von rechts nach links geschoben, so dass jedes Phonem einmal im zentralen Phonemfenster erscheint (Klicpera et al. 2010, S. 59 f.). Die Phoneme, die dann in den linken Phonemfenstern (1 2 3) stehen, stützen als zusätzliche Kontextinformationen die Verarbeitung.

Die vermittelnde Ebene (intermediate layer) mit den verborgenen Einheiten (hidden units) unterstützt über die Verbindungen das Überführen vom Phonem im Input zum Graphem im Output. Die Verbindungsstärke zwischen den einzelnen Ebenen bestimmt den Aktivierungsgrad, so dass schließlich die Output-Ebene eingeschaltet wird.

Über die Output-Ebene (output layer) wird die jeweilige Schreibweise (Grapheme) des zu schreibenden Wortes als Ausgabe kodiert und dem System präsentiert. Wenn die Vermutung falsch ist, kann das lernende Netzwerk durch die Änderung der Verbindungsstärke für das falsch zugeordnete Graphem in einem nächsten Durchgang bei gleichem Input-Output-Paar die richtige Antwort hervorbringen. Mit jeder Wiederholung

wird eine höhere Verbindungsstärke erreicht und somit genauere Antworten generiert (Klicpera et al. 2010, S. 60).

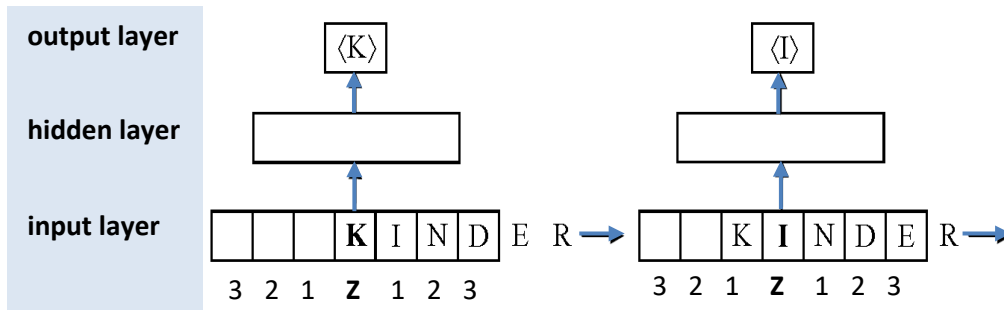


Abbildung 14: Rechtschreibprozessmodell NETspell (Olson & Caramazza 1994, in: Klicpera et al. 2010, S. 60)

Das Simulationstraining des Netzwerkmodells NETspell lernt in 60 Durchgängen 1000 bzw. 1628 Wörter schreiben und erreicht 94 % bzw. 96 % Richtigschreibungen auf der Ebene der Phonem-Graphem-Korrespondenzen sowie 70 % bzw. 83 % Richtigschreibungen auf der Wortebene. Olson & Caramazza (1994) erläutern, dass die Fehlschreibungen des Modells auf Regularisierungsfehlern (Wörter mit unregelmäßiger Phonem-Graphem-Korrespondenz wurden regelmäßig geschrieben) und auf Nullreaktionen (keine Zuordnung von Phonemen und Graphemen) beruhen.

Der Vergleich mit Auswertungen der Schreibungen von Patienten mit Ausfällen lexikalischer bzw. nichtlexikalischer Prozesse (z. B. Personen mit Oberflächendysgraphie) ergab ebensolche typischen Fehlermuster wie das mit „Läsionen“ (z. B. Veränderung der Verbindungsstärke) versehene Modell (Klicpera et al. 2010, S. 60). Daher wird argumentiert, dass lexikalische und nichtlexikalische Prozesse beim Rechtschreibprozess beteiligt sind und nur ein einziges Verarbeitungssystem für den Rechtschreibprozess notwendig ist.

Dennoch ist das Modell nicht in der Lage, zu 100 % alle Wörter richtig zu schreiben. Dies gelingt auch nicht durch Veränderungen des Modells (z. B. Erhöhungen der Durchläufe und der Anzahl verborgener Einheiten). Olson & Caramazza (1994) konstatieren, dass zusätzliche orthografische Informationen Berücksichtigung finden müssen, um zu einer erhöhten Anzahl von Richtigschreibungen zu kommen. Dies können Informationen aus der

lexikalischen Verarbeitung sein, wie sie in den Zwei-Wege-Modellen dargestellt werden (Mannhaupt 2001, S. 59).

#### **2.4.4 Würdigung und Kritik der Modelle**

Besondere Anerkennung gilt den neueren konnektionistischen Modellen, da sie ein lernendes Netzwerk gestalten, in dem eine grundlegende Annahme die verteilte Speicherung von Wissen ist.

Analog den Verbindungen zwischen Nervenzellen des menschlichen Gehirns können die Verknüpfungen zwischen den Einheiten / Ebenen im künstlichen Netzwerk hemmend oder erregend sein. So kann sich die in einer Einheit in Form von Aktivierung eintreffende Information bestenfalls zu neuem Wissen summieren.

Dabei ist zu bemerken, dass die einzelnen Aktivierungsmuster nicht eine Wissenseinheit an sich repräsentieren, sondern jeder Knoten an der Repräsentation vieler Konzepte beteiligt ist. Die Repräsentation von Wissen für das Rechtschreiben (z. B. wortspezifische Kenntnisse, Wissen um Ableitungsregeln, Kenntnis von Rechtschreibregeln, semantische Informationen (Klicpera 2010, S. 61)) liegt somit in der Verbindung zwischen den Knoten und nicht in den Knoten selbst.

Dennoch sind die Netzwerkmodelle eher als Modelle der Schreibgenerierung zu betrachten, die zusätzliche Komponenten benötigen, um den vollständigen Rechtschreibprozess zu skizzieren. So ist durch die Netzwerkmodelle keine ontogenetische Betrachtung möglich, Planungs- und Kontrollvorgänge im Rechtschreibprozess sind nicht berücksichtigt und das grammatische System der Sprache findet keine Beachtung.

In der Analyse von Rechtschreibschwierigkeiten wird daher trotz der Ausarbeitung der Ein-Weg-Modelle oftmals auf die Zwei-Wege-Modelle zurückgegriffen. Auch die Autoren Olson & Caramazza (1994) sowie Brown & Loosemore (1994) selbst bewerten ihr Netzwerkmodell nicht als ausgereifte Theorie, sondern sehen darin eher den Auftakt zu einer umfassenden Forschungstätigkeit. Somit schlagen sie eine Brücke zwischen beiden Paradigmen der Rechtschreibmodelle (Mannhaupt 2010, S. 59) und erlangen zunehmend Bedeutung im Rahmen der theoretischen Auseinandersetzung mit dem Prozess des Rechtschreibens (Klicpera 2010, S. 63).

## 2.5 Neurolinguistische Modelle

Neurolinguistische Modelle entwickelten sich aus dem Anliegen, zu verstehen, auf welche Art Wörter und deren Bedeutung im Gehirn repräsentiert sind. Durch Interpretieren von Beziehungen zwischen den Auswirkungen und den Orten der Sprachproduktion und des Sprachverstehens können neurolinguistische Modelle zur Wortverarbeitung erstellt werden. Ziel der Modelle ist es, darzustellen, auf welche Weise das mentale Lexikon intern Informationen für Wort und Bedeutung anlegt, abspeichert und auf die Worteinträge zugreift oder weiterleitet (Börner & Vogel 1994, S. 20).

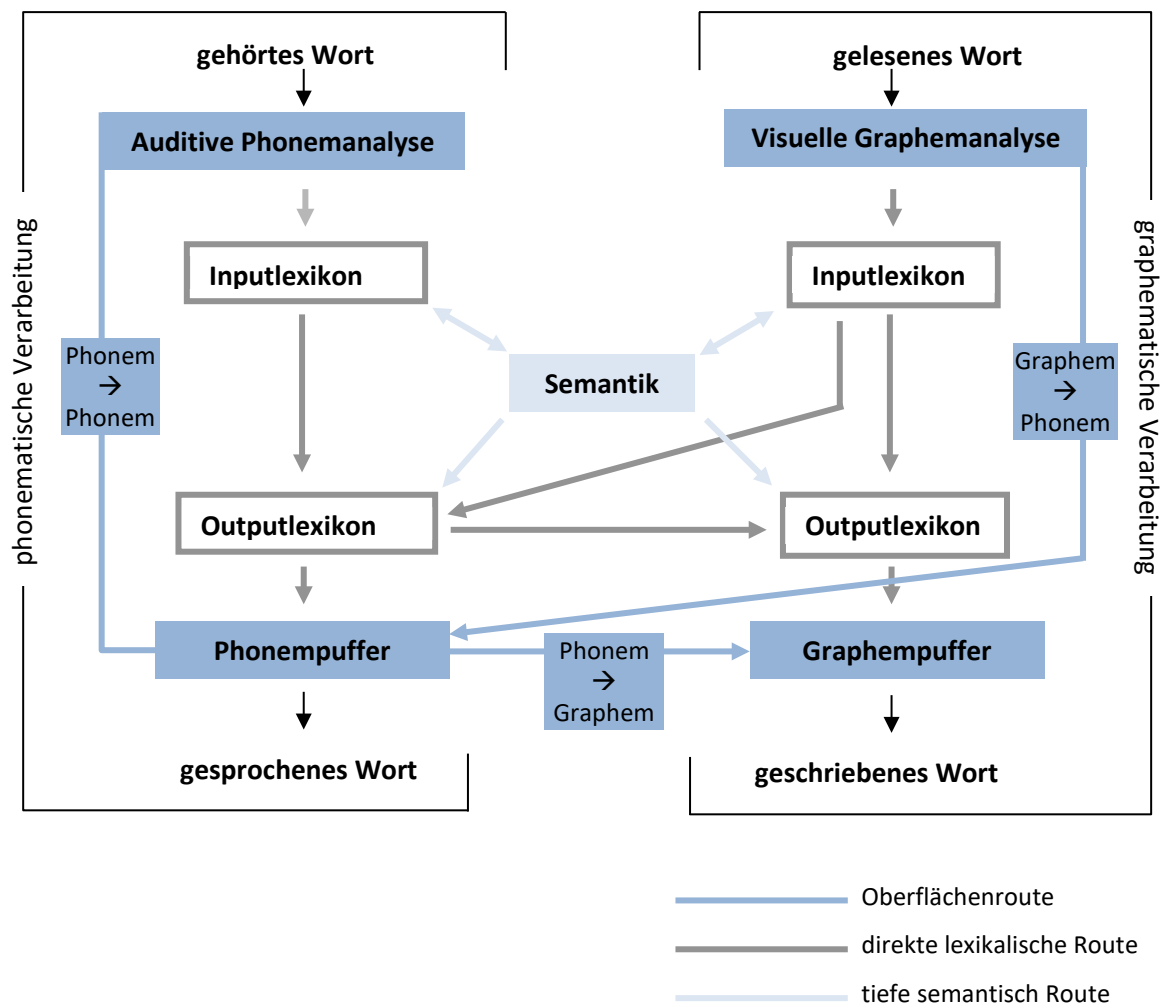
Zwei dieser Modelle sollen im Folgenden grob dargestellt werden, um das theoretische Fundament zur Rechtschreibuntersuchung zu unterstützen.

### 2.5.1 Morton – Logogen-Modell

Um die lexikalische Sprachverarbeitung zu beschreiben, entwickelte Morton (1969) das sog. Logogen-Modell. Das Logogen ist dabei eine bestimmte Form der lexikalischen Repräsentation eines Wortes im mentalen Lexikon. Die gespeicherten Informationen betreffen das „Wissen über Wortformen“ (im Gegensatz zur Wortbedeutung). Das Logogen-Modell ist somit modular aufgebaut und betrachtet Wörter als ein duales Konstrukt.

Beim Verarbeitungsprozess der Worterkennung beschreibt Morton getrennte Inputsysteme für rezeptive Modalitäten und Outputsysteme für expressive Modalitäten. Zu den rezeptiven Modalitäten zählen die rezeptive Sprachverarbeitung, d. h. das Verstehen und das Lesen, d. h. die Sprachrezeption. Als expressive Modalitäten wird die produktive Sprachverarbeitung, d. h. das Sprechen und Schreiben sowie die Sprachproduktion benannt (Lesser & Milroy 1993, S. 56). Es ergeben sich daraus vier lexikalische Verarbeitungskomponenten (gehörtes Wort, gelesenes Wort, gesprochenes Wort, geschriebenes Wort), die gemeinsam die schriftsprachlichen Modalitäten repräsentieren. Zudem sieht das Modell mit der auditiven Analyse beim Verstehen gehörter Wörter und der graphematischen Analyse beim Lesen nicht-lexikalische Komponenten für die Verarbeitung von Wörtern vor.

Des Weiteren beschreibt das Logogen-Modell zwei unabhängige Verarbeitungsrouten, über die Wörter entweder in den lexikalischen Komponenten durch den Abruf von Wortformen oder segmental unter Umgehung der lexikalischen Komponenten verarbeitet werden können.



**Abbildung 15: Logogen-Modell der lexikalischen Sprachverarbeitung**  
(Morton 1969, in: Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 97)

Erst mit der Präsentation eines Wortes wird bestimmt, wie und wo dieses Wort für das Verständnis zugänglich gemacht wird. Das kognitive System nimmt Informationen auf und mit dem Erreichen eines bestimmten Schwellwertes durch phonetische, visuelle und semantische Eigenschaften des Wortes wird das entsprechende Logogen aktiviert (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 97 f.).

Das Logogen-Modell beschreibt drei Verarbeitungsrouten zum Schreiben eines Wortes nach der auditiven Phonemanalyse. Zunächst die äußere segmentale Verarbeitungsrouten

über einen Phonempuffer und die Zuordnung von Phonemen zu Graphemen. Als weiteres wird die direkte lexikalische Verarbeitungsrouten benannt, in der Wörter ganzheitlich erfasst werden und über das Outputlexikon und den Graphempuffer geschrieben werden. Die dritte Route ist die innere semantische Verarbeitungsrouten, die auf Informationen aus den Inputlexika zurückgreift. Domahs et al. erläutern, dass jedoch noch nicht geklärt ist, inwieweit die drei Routen beim Schreiben von Wörtern nach Diktat zusammenwirken (Domahs et al. 2001, S. 13 f.). Eine Annahme ist, dass alle Routen versuchen, so schnell wie möglich zu einer optimalen Reaktion zu führen und die schnellste Route dann verwendet wird. Dies kann aber je nach Muttersprache unterschiedlich sein. Eine Sprache mit eindeutiger Phonem-Graphem-Beziehung, wie z. B. das Italienische, müsste demnach die segmentale Verarbeitung vorziehen, wobei englische Muttersprachler sich eher der ganzheitlich-lexikalischen Verarbeitungsrouten bedienen müssten, weil das System ihrer Sprache vielfach mit mehrdeutigen Phonem-Graphem-Beziehungen belegt ist (ebd., S. 15).

### **2.5.2 Goswami - interaktives Analogiemodell der Leseentwicklung**

Aufgrund seiner Beachtung von Analogiebildungen wird an dieser Stelle das „Interactive Analogy Model of Reading Development“ von Goswami (1993) betrachtet. Das für den englischen Sprachraum entwickelte Lesemodell geht von einer Analogiebildung beim Lesenlernen aus. Als Grundvoraussetzung für eine Analogiebildung wird die sogenannte „onset-rime-Bewusstheit“ erläutert. Jede Silbe wird dabei in einen Anlaut (onset), der alle Phoneme vor dem ersten Vokal beinhaltet, und einen Silbenreim (rime), der den ersten Vokal der Silbe und allen danach folgenden Phoneme ausmacht, unterteilt. (Goswami 1993, S. 444 f.). Es gibt sowohl im Deutschen als auch im Englischen Wörter, die keinen Anlaut haben (z. B. aus, age), jedoch hat jede Silbe einen Silbenreim.

Goswami setzt voraus, dass Leseanfänger bereits über basale phonologische Fertigkeiten verfügen, d. h. einige orthografische Einheiten (onsets, rimes) bereits abgespeichert sind und beim Lesen ähnlicher Wörter erinnert werden. Diese Speicherung und Erinnerung wird als Analogiebildung bezeichnet, die Lesende befähigt, konsistente Beziehungen zwischen Orthografie und Phonologie herzustellen und sich die Aussprache neuer Wörter mit ähnlicher Schreibung zu erschließen.



Das interaktive Lesemodell nimmt somit an, dass das Wissen und die Nutzung von Graphem-Phonem-Zuordnungen als Folge und nicht als Voraussetzung für den Umgang und das Erkennen von orthografischen Einheiten (onset, rime) anzusehen sind. Goswami erläutert, dass zunächst Analogien zwischen größeren orthografischen Einheiten (onssets und rimes) ähnlicher Wörter genutzt werden, um neue Wörter zu erschließen, jedoch mit zunehmender Lesepraxis und dem Anstieg phonologischer Fertigkeiten immer kleinere orthografische Einheiten erkannt werden können. Lesen kann schließlich nicht mehr über Analogiebildung erfolgen, sondern allein über phonologische Fertigkeiten (Goswami 1993, S. 468). Es besteht demnach eine enge interaktive Beziehung zwischen phonologischem und orthografischem Wissen.

Diese Annahme steht im Gegensatz zu den Stufenmodellen des Schriftspracherwerbs (siehe 3.2), die die Fähigkeit zur Nutzung abgespeicherter orthografischer Einheiten erst für erfahrene Leser postulieren, nachdem alle Graphem-Phonem-Zuordnungsregeln bekannt sind. Rothe zeigt aber auch auf, dass die von Goswami hervorgehobene Bedeutung orthografischer Einheiten von weiteren Autoren wie Nation & Hulme (1997) sowie Nation, Allen & Hulme (2001) in Frage gestellt worden ist (Rothe 2007, S. 14). Der Einfluss der onset-rime-Bewusstheit für den Leselernprozess sei überschätzt, denn im Gegensatz zur hoch prädiktiven Bedeutung von Phonemsegmentierung für den Schriftspracherwerb konnten sie nur einen zweitrangigen Einfluss der onset-rime-Bewusstheit nachweisen.

Dass Analogien als bewusster Prozess verwendet werden, wird auch durch die in 3.4. erläuterten Netzwerkmodelle nicht als Notwendigkeit angesehen. Eher beschreiben sie eine Analogie als Generalisierung auf neue Stimuli und Ergebnis der im System gespeicherten statistischen Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie.

Mit der psycholinguistischen Grain-Size-Theorie (Ziegler & Goswami 2005) verfeinern die Autoren das Analogiemodell, indem sie die genutzten funktionalen Einheiten in Abhängigkeit von der Struktur der jeweiligen Schriftsprache betrachten (Treutlein 2011, S. 38). Leseanfänger müssen demnach die zentralen Verarbeitungseinheiten in ihrer Sprache erkennen, um flüssig lesen zu lernen. Die Merkmale einer Orthografie bestimmen, welche Einheiten zur Generierung von phonologischen Informationen genutzt werden können. Je nach Sprache werden die phonologischen und semantischen Informationen beim Rekodieren in unterschiedlich großen Einheiten verarbeitet. In konsistenten Orthografien

(z. B. deutsch, italienisch) genügt zum Erlesen unbekannter Wörter die Graphem-Phonem-Zuordnung. Ist eine Sprache jedoch durch inkonsistente Orthografien geprägt (z. B. englisch), müssen größere Einheiten zur Generierung der Sprache beachtet werden. Es ist davon auszugehen, dass sich in inkonsistenten Orthografien verschiedene Rekodierstrategien gleichzeitig entwickeln (Treutlein 2011, S. 39). Bestätigt wurde durch Wimmer und Goswami (1994), dass mit zunehmender Expertise auch deutschsprachige Kinder einzelne Buchstaben zu größeren Einheiten wie Anlaut und Silbenreim zusammenfassen, sodass das Lesen schneller wird.

### **2.5.3 Würdigung und Kritik der Modelle**

Die neurolinguistischen Modelle folgen dem Schema „Input-Verarbeitung-Output“. Vorrangig untersuchen sie, auf welche Weise das mentale Lexikon intern Informationen für Wort und Bedeutung anlegt, abspeichert und auf die Worteinträge zugreift oder weiterleitet. Als Input dienen verschiedene Eingangsinformationen, wie z. B. Sprache oder Schrift; der Output besteht aus der Sprache (beim Lesen) oder Schrift (beim Schreiben). Für die nachfolgend dargestellte Untersuchung gilt daher die Anerkennung der Gedanken zu den Verarbeitungsprozessen während einer Schreibhandlung.

Zu überlegen bleibt, ob von einem mentalen Lexikon ausgegangen werden kann oder verschiedene Prozesse in getrennten Input- und Output-Lexika stattfinden. Ebenso ist denkbar, dass getrennte Zugriffswege in einem Lexikon verarbeitet werden. Für beide Annahmen gibt es in der neurolinguistischen Forschung Modelle, die vorrangig für den diagnostischen Bereich der funktionalen Störungen aphasischer Patienten entwickelt und untersucht worden sind.

Dennoch scheinen die sequentiellen Verarbeitungsmechanismen der neurolinguistischen Modelle für die Interpretation des Schriftspracherwerbs neben den modularen Stufenmodellen grundständig zu sein und bieten einen kontroversen Diskurs gegenüber den konnektionistischen Ansätzen. Mit der Grain-Size-Theorie konnten für die englische Sprache zwei grundsätzliche Strategien beschrieben werden. Einerseits das serielle Rekodieren und andererseits das Rekodieren mit Hilfe des Silbenreims bzw. orthografischer Reimnachbarn. Erforderlich ist nun, zu untersuchen, ob neben dem für die deutsche

Sprache bekannten seriellen Rekodieren ebenso Analogien zu orthografischen Nachbarn den Schriftspracherwerb beeinflussen.

## 2.6 Exkurs: weitere Ausgangspunkte zur Rechtschreibentwicklung

Den bisher bekannten Einsichten in den Erwerbsprozess der Schriftsprache gelingt mit der Darstellung der existierenden Modelle über den Erwerb und die Prozesse der Schriftsprache und des Rechtschreibens zu zeigen, dass Schreibbeginner bevorzugt über die Lautanalyse agieren. So sind Phasen in denen <fata> anstatt <Vater> geschrieben wird, auf die nähere Artikulation am [-a] als am [-er] festzumachen und verdeutlichen die noch fehlende Kenntnis der Schriftnormen.

Die deutsche Schriftsprache ist von einer Regelmäßigkeit der Phonem-Graphem-Korrespondenz geprägt. Gasteiger-Klicpera & Klicperca weisen darauf hin, dass diese Regelmäßigkeit der Phonem-Graphem-Korrespondenz sich auf das Erlernen der Rechtschreibung auswirkt (Gasteiger-Klicpera & Klicperca 1998, S. 112 f.). Auch Naumann benennt die Phonem-Graphem-Korrespondenz des Deutschen als relativ regelmäßig, weist aber darauf hin, dass die Phonem-Graphem-Zuordnung variabler ist als die Graphem-Phonem-Zuordnung (Eisenberg 2006, S. 293 f.). Die Rechtschreibfertigkeiten englischer Kinder sind laut Wimmer und Frith (1994) merklich geringer als die österreichischer Kinder, die sich aufgrund des relativ regelmäßigen Schriftsystems auf die Phonem-Graphem-Zuordnung stützen können und somit ein „*besseres Fundament für Entwicklung der Rechtschreibsicherheit*“ haben (Gasteiger-Klicpera & Klicperca 1998, S. 112 f.). Kinder, die in einem regelmäßigen Schriftsystem aufwachsen, stützen sich schon wenige Wochen nach Schulbeginn auf die Phonem-Graphem-Korrespondenz und 70 - 80 % der eingeführten Wörter können richtig geschrieben werden (Schabmann et al. 2003, in: Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2010, S. 38).

Dazu ist die von Scheerer-Neumann benannte Fertigkeit zum bewussten Umgang mit lautlichen Merkmalen der gesprochenen Sprache (phonologische Bewusstheit) notwendig (Scheerer-Neumann 2003, S. 65). Die phonologische Bewusstheit wird in weitreichenden Untersuchungen (z. B. Hartmann & Kessler 2002; Küspert & Schneider 2006; Marx, Weber & Schneider 2005) als eine Vorläuferfertigkeit und kritische Teilkomponente des

Schriftspracherwerbs und des Rechtschreiberwerbs dargelegt. *„Nach dem heutigen Forschungsstand wird die phonologische Bewusstheit [...] als wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen Schriftsprachenerwerb angesehen“* (Goldbrunner 2006, S. 62).

Schriftsprachlerner benötigen also die Einsicht in den Aufbau der Schriftsprache und die Fähigkeit, Segmente der gesprochenen Sprache zu erkennen und zu manipulieren. Dies wird als phonologische Bewusstheit bezeichnet. Phonologisch besteht die Möglichkeit der Analyse von Wörtern in Phoneme und der Synthese von Phonemen zu Wörtern oder Silben sowie das Wissen um Regelmäßigkeiten.

Unterschieden werden die phonologische Bewusstheit im weiteren Sinn und die phonologische Bewusstheit im engeren Sinn. Phonologische Fähigkeiten wie Reimerkennung oder die Wahrnehmung der gröberen sprachlichen Einheiten (Gliederung in Wörter und Gliederung von Wörtern in Silben) wird der phonologischen Bewusstheit im weiteren Sinn zugeordnet. Sie entwickelt sich in der Regel spontan, d. h. ohne äußere Anleitung schon im Vorschulalter.

Die phonologische Bewusstheit im engeren Sinn umfasst spezifische Fähigkeiten, wie beispielsweise das Erkennen der Anfangslaute, das Erfassen der Lautanzahl, die Synthese von Lauten oder die Lautumstellung in einem Wort (Goldbrunner 2006, S. 39). Dies bedeutet einen bewussten Umgang mit den kleinsten Einheiten der gesprochenen Sprache, den Phonemen. Phonologische Bewusstheit im engeren Sinn entsteht daher nur in der aktiven Auseinandersetzung mit einem alphabetischen Schriftsystem und entwickelt sich erst mit Einsetzen des Schriftsprachunterrichts.

Die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit liegt darin, dass sie eine Übergangsphase von der Vorschriftlichkeit zur Schriftlichkeit darstellt. Der Lese- und Schreibanfänger muss zuerst das phonematische Prinzip der Sprache verstanden haben, darin geübt sein, um schließlich zu einem gelungenen Rechtschreiberwerb zu gelangen.

Als weitere Schlüsselqualifikation der voranschreitenden Schriftsprache ist die orthografische Kompetenz benannt. Untersuchungen von Scheele zeigen auf, dass die Beherrschung der orthografischen Strategie wesentlich von der Qualität der vorangehenden alphabetischen Strategie abhängt (Scheele 2005, S. 63). Grammatische und orthografische Komponenten können demnach automatisiert und routinemäßig ablaufen. Hingegen kann beim Lesen und Schreiben fiktiver Wörter nicht intuitiv artikuliert werden, sondern es basiert auf der Nutzung bestimmter Schemata (Beier-Nocera & Schalk 2006,

S. 14). Folgen gehörte Wortformen dem Paradigma der Schriftnorm, kann der Schreiblerner sie korrekt schreiben und lesen, auch wenn die Worte keinen Sinn ergeben. Aufgrund der für die deutsche Sprache verwendeten Alphabetschrift und ihrer Korrespondenz zwischen Phonemen und Graphemen beruht die konventionelle Orthografie auf zwei Grundprinzipien: dem phonologischen Prinzip und dem semantischen Prinzip.

Das phonologische Grundprinzip beschreibt die Beziehung zwischen Lautung und Schrift. Zwischen der phonologischen und graphematischen Ebene gibt es viele eindeutige Zuordnungen, aber keine durchgehenden Korrespondenzen. So entsprechen z. B. dem Phonem /k/ mit <k> in Kohl, <kk> in Sakko, <ck> in Acker, <g> in Tag oder <gg> in flaggt verschiedene Schreibungen. Dem Graphem /ch/ z. B. entsprechen mit [x] in Dach, [ç] in China, [k] in Dachs, [ʃ] in Charme und [tʃ] in Chip verschiedene Lautungen. Aufgrund dessen ist allein nach dem phonologischen Prinzip keine orthografisch korrekte Schreibung aller Wörter möglich.

Als weiteres Prinzip wird das semantische Grundprinzip benannt, das die Beziehung zwischen phonologischer und semantischer Ebene beschreibt (Nerius 2007, S. 62 f.). Dieses Grundprinzip umfasst das morphematische Prinzip, das lexikalische Prinzip, das syntaktische Prinzip und das textuale Prinzip.

Auf der Grundlage dieser Prinzipien als eigentliche Basis für orthografisch richtige Schreibungen werden die Regeln bestimmt. Orthografische Kompetenz folgt also neben dem Lautprinzip unter anderen auch dem morphematischen Prinzip (Stammprinzip), das sich auf grammatische Morpheme bezieht (Gallmann & Sitta 1996, S. 39 f.). Für das orthografisch korrekte Schreiben von Wörtern kann auf den Zusammenhang zu einer Wortfamilie zurückgegriffen werden (Häuser wird mir <äu> geschrieben, weil das Haus mit <au> geschrieben wird). Nach Klicpera wird der Prozess der Bildung von Ableitungsformen relativ spät abgeschlossen, da Ableitungen nach den orthografischen Konventionen des Stammwortes gebildet werden und diese bei Schreibanfängern noch nicht bekannt sind. Bryant et al. (1997) konnten für das Englische nachweisen, dass das Bewusstsein um Flexionsformen einen signifikanten Einfluss auf die korrekte Schreibung grammatikalischer Morpheme hat (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2010, S. 39).

Mithilfe des lexikalischen und syntaktischen Prinzips können bestimmte semantische Eigenschaften durch verschiedene graphematische Mittel erfasst werden, z. B. die

Großschreibung der Nomen und des Satzanfanges. In entwicklungspsychologischen Modellen wird diesbezüglich von einer wortübergreifenden Strategie gesprochen, in der die Kinder über einen immer größer werdenden Bestand an gespeicherten Lernwörtern verfügen, die bei Bedarf abgerufen werden können. Gemeint ist die Fähigkeit, *„beim Schreiben von Sätzen und Texten weitere sprachliche Aspekte zu beachten, unter anderem die Wortart für die Herleitung der Groß- bzw. Kleinschreibung, die Wortsemantik für die Zusammen- bzw. Getrennschreibung, die Satzgrammatik z. B. für die Kommasetzung oder die ‚dass‘-Schreibung und die Verwendungsart eines Satzes z. B. in der wörtlichen Rede“* (May 2000, S. 89 f.).

Wie Klicpera et al. erläutern, entwickelt sich *„mit dem Fortschreiten des Unterrichts [...] das Verarbeitungssystem für das Rechtschreiben zunehmend weiter. Es treten verschiedene Änderungen in der Schreibweise der Kinder ein“* (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2010, S. 34). Festzuhalten bleibt, dass der Erwerb orthografischer Regeln und Kompetenzen nicht mit der Grundschulzeit abgeschlossen ist.

## 2.7 Schlussfolgerungen

Mit der Darstellung der theoretischen Modelle des Schriftspracherwerbs und des Rechtschreibprozesses wurde die Vielzahl von Ansatzpunkten in der Forschung zur Rechtschreibentwicklung aufgezeigt. Dennoch bleiben die Modelle theoretische Konstruktionen und können nicht das Ziel und den Anspruch haben, stets das gesamte Entwicklungsgeschehen abzubilden. Vielmehr beschreiben die Modelle ausgewählte Aspekte der Veränderung in der Rechtschreibung, um diese verstehbar zu machen. Mit der vorliegenden Arbeit sollen bestehende Modelle nicht widerlegt, sondern vielmehr unterstützt oder ggf. erweitert werden, um feinere Unterscheidungen in den Einzeloperationen zu verdeutlichen. Dazu erfolgt eine differenzierte Betrachtung der orthografischen Kompetenzen von Grundschulern.

Ausgehend von der Kernfunktion des deutschen Schriftsystems, dem Rekodieren, d. h. dem Umwandeln geschriebener in gesprochene Sprache, besteht Schreiben grundlegend daraus, phonologische Repräsentationen nach bestimmten Korrespondenzregeln in Schreibungen erkennbar zu machen. Nach Neef gibt es dafür innerhalb des Schriftsystems

die zwei Teilbereiche Graphematik und Orthografie (Neef 2005, S. 8). Die Graphematik gilt dabei als natürliches System sprachlichen Wissens, das die Menge aller möglichen Schreibungen für eine phonologische Repräsentation beschreibt. Hingegen ist das Ziel des schulischen Schriftspracherwerbs die Orthografie, die „*ein explizit geregeltes konventionelles System*“ (Neef 2005, S. 8) darstellt, das aus der Menge der möglichen Schreibungen das Wort auswählt, welches als orthografisch korrekt erklärt wird. Beispielhaft seien hier die sechs graphematisch möglichen Schreibungen zur phonologischen Repräsentation von Wal genannt: <Val>, <Vaal>, <Vahl>, <Wal>, <Waal> und <Wahl>. Für den Meeressäuger bestimmt aber die konventionelle Orthografie die einzig orthografisch zulässige Form /Wal/ (Dürscheid 2016, S. 129).

Für den Rechtschreiberwerb bedeutet dies oftmals, dass die konventionelle Orthografie nicht der Lernstruktur entspricht (Nickel 2006, S. 70), sondern zunächst graphematisches Können (die Phonem-Graphem-Korrespondenzen) erworben und in einem weiteren Schritt orthografisches Können angeeignet werden muss. Je nach theoretischem Modell begründet sich der Erwerb orthografischer Kompetenzen in nur einer Entwicklungsstufe wie bei Frith und Günther oder wird wie bei May über verschiedene Zugriffsweisen (logographemisch, alphabetisch, orthografische, morphematisch, wortübergreifend) erklärt (May 2002, S. 143). Rechtschreiblernen wird stets als Entwicklungsprozess beschrieben, bei dem Strategien nacheinander einsetzen oder sich parallel entwickeln und gegenseitig stützen.

Der Rechtschreibprozess wird wie in den kognitiv-prozesshaften Modellen dargestellt von verschiedenen Systemen und Informationen beeinflusst. So auch von der Input-Verarbeitung, dem mentalen Lexikon mit gespeicherten Strategien, Wissen um Regelbildung oder Wortinformationen, von der Output-Verarbeitung und der motorischen Umsetzung. Bei der Schreibung von unbekannten Wörtern oder Pseudowörtern ist phonologisches Rekodieren und zudem die Anwendung von Strategien notwendig, um Richtigschreibungen zu ermitteln. Erst mit einer von Scheerer-Neumann als erweiterte Sicht des ‚Regelspeichers‘ benannten Kompetenz ist es möglich, Pseudowörter den orthografischen Regeln entsprechend schreiben zu können (Richter 2007, S. 157). Diese Kompetenz wird durch Analogien z. B. der Einbettung in einen Text unterstützt (ebd.). Neben dem grammatischen Wissen, das sich Schüler in der Schule aneignen, gibt es also weitere Abhängigkeiten in der Rechtschreibentwicklung.

Das Zusammenspiel vieler verschiedener Komponenten begründet die vorgestellten theoretischen Modelle, ohne dass ein einzelnes Kompetenzentwicklungsmodell des Rechtschreibens als generelle Basis für die Untersuchung genutzt werden kann. Vielmehr sollen Modellansätze kombiniert und differenziert dargestellt werden.



### **3 Empirische Untersuchungen zur Rechtschreibung von Grundschulern**

Bereits Bradley & Bryant (1985) untersuchten, ob Leistungen in einer Lautkategorisierungsaufgabe auf Reim- und Alliterationsebene in Zusammenhang zur Leseentwicklung stehen. Die Untersuchung an etwa 4 - 5-jährigen Kindern zeigte, dass die Fertigkeiten der Lautkategorisierung die später erhobenen Leseleistungen vorhersagen konnten.

Weitere Studien Goswamis & Bryants (1990) unterstützen die Befunde zur prädiktiven Validität von Reim- und Alliterationserkennungsaufgaben für Lese- und Rechtschreibleistungen. Die Bewusstheit für Reime und Alliterationen ist demnach ein Vorläufer der Bewusstheit für Phoneme (phonologische Bewusstheit im weiteren Sinn). Sie wirkt direkt und unabhängig, da Wörter, die sich reimen oder die mit demselben Laut beginnen, in ihrer schriftlichen Form häufig gemeinsame Buchstabenfolgen aufweisen. Goswami und Bryant nehmen an, dass Kinder dieses Wissen beim Lesen und Schreiben neuer Wörter nutzen.

Gegensätzlich erläutern Muter et al. (1997), dass die prädiktiven Werte von Reimbewusstheit, Buchstabenkenntnis und Phonembewusstheit am Ende der ersten und zweiten Klasse unterschiedliche Lese- und Rechtschreibleistungen aufweisen. So sagt die Reimbewusstheit das Rechtschreiben in der zweiten, nicht jedoch in der ersten Klasse vorher, weil womöglich erst dann die kognitiven Kapazitäten frei waren, um auch größere Wortbestandteile zu verarbeiten. Die Buchstabenkenntnis sagte das Schreiben nur in der ersten Klasse vorher. Die Phonembewusstheit sagte das Schreiben zu jedem Untersuchungszeitpunkt vorher. Der starke Vorhersagewert der Phonembewusstheit und die vergleichsweise geringe prädiktive Validität der Reimbewusstheit stehen im Gegensatz zur Theorie von Goswami & Bryant (1990), jedoch in Übereinstimmung mit den Studien von Høien et al. (1995) und von Nation & Hulme (1997). Somit bestätigt diese Studie, dass phonologische Bewusstheit in engerem Zusammenhang zum Rechtschreiben als zum Lesen steht, jedoch wurde von Bryant (1998) der geringe Stichprobenumfang kritisiert, aber

wiederum von Hulme, Muter & Snowling (1998) überzeugend verteidigt (Hulme et al. 1998, S. 39 - 44).

Welche Einflüsse auf das Rechtschreiben im Schriftspracherwerb der deutschen Sprache wirken, soll in der folgend dargestellten Studie untersucht werden.

Zunächst ist davon auszugehen, dass Schreibanfänger über eine Prozessabfolge ein akustisches Signal in ein geschriebenes Wort umsetzen. Dazu wird, zumeist durch überdeutliches Sprechen, der Anfangslaut analysiert, das zum Phonem passende Graphem eruiert und schließlich über ein schreibmotorisches Programm aufgeschrieben (Mannhaupt 2010, S. 188). Der Rest des Wortes muss während dieser Teilschritte im Kurzzeitgedächtnis für die weitere Lautanalyse präsent gehalten werden. Dann wird der zweite und in gleicher Weise jeder weitere Laut herausgehört und verschriftet. Es handelt sich also um den wiederholenden Prozess von *„(An-)Lautanalyse, Graphemzuordnung, Verschriftlichung des Graphems, Vergegenwärtigen – Nachhalten des Geschriebenen“* (Mannhaupt 2010, S. 188). Ist dieser Prozess für ein Wort abgeschlossen, ist das Wort lautorientiert richtig geschrieben. Hinzukommen muss nun noch orthografisches Regelwissen und die Kontrolle des Geschriebenen. Erst wenn Kinder sicher lesen können und einen entsprechenden Rechtschreibwortschatz haben, können sie falsch geschriebene Wörter auch als falsch identifizieren (Mannhaupt 2010, S. 200).

Mögliche prozessbeeinflussende Faktoren im Aufbau des Rechtschreibwortschatzes und dessen Nutzung beim Schreiben bilden daher die Grundlage der durchgeführten Untersuchung.

### **3.1 Ziele, Fragestellungen, Definitionen**

In der orthografischen Ausgestaltung der Alphabetschriften, zu denen auch das Deutsche gehört, sind Verwandtschaften von Wörtern untereinander erkennbar. Phonografisch betrachtet, korrespondieren im Deutschen die Laute der gesprochenen Sprache mit den Buchstaben des Alphabets, nicht jedoch mit der inhaltlichen Bedeutung des Wortes. Diese Phonem-Graphem-Korrespondenz muss aber als „weiche“ Korrespondenz angesehen werden, da sie sich unmittelbar am Laut orientiert. Die deutsche Rechtschreibung hingegen basiert nicht auf der Lautschrift, die über diese weiche Zuordnung von Graphemen zu

Phonemen zu erfassen ist, sondern es sind vielfältige Einflüsse ersichtlich, auf die in einer tieferen Ebene zugegriffen werden muss.

Phonografisch nicht zu beschreiben sind diese Tiefenebenen, über die Rechtschreiblerner sich Wissen und Handlungskompetenzen aneignen müssen, um orthografisch korrekt zu schreiben. Die Schreibung <Reda>, anstatt <Räder> ist ein typisches Beispiel für lautliche Phonem-Graphem-Korrespondenz zu Beginn des Schriftspracherwerbs bei Kindern. Weder die Endung <-er> als Pluralbildung, noch die morphematische Ableitung über <Rad> ist erkennbar (Beier-Nocera & Schalk 2006, S. 10). So beschreiben Augst & Dehn, dass durch die Zuordnung von Graphemen zu Phonemen eine „orthografische Zeichenfolge“ entsteht, jedoch keine komplexen Wortbilder gespeichert werden (Augst & Dehn 1998, S. 42).

Die sich aus der Lautanalyse ergebende alphabetische Schreibung bezeichnen die entwicklungspsychologischen Modelle als alphabetische Strategie. Erfolgt beim Schreiber der Übergang zur orthografischen Strategie oder morphematischen Strategie muss eine Relativierung des lautanalytischen Schreibens erfolgen. Die Aufmerksamkeit wird auf die Anwendung von Rechtschreibregeln gelenkt.

Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden der Begriff 'Strategie' stets die Zugriffsweise auf die Schreibung der Wörter nach den entwicklungspsychologischen Modellen des Schriftspracherwerbs benennen. 'Strategie' wird in der Untersuchung demnach definiert als bewusste Operation bzw. veränderbare Handlungsweise mit Zunahme des Wortschatzes und dem Erwerb von Regelwissen.

Bereits Marsh et al. (1980) beobachteten, dass Zweitklässler beim Lesen einige Wörter in Analogie zu bereits bekannten Wörtern aussprechen und in Klasse 4 diese Analogien auch in der Rechtschreibung aufweisen Sie bezeichnen dies als Analogiestrategie (Gasteiger-Klicpera & Klicperca 1998, S. 115). Sofern Kindern die Wörter aus ihrem Grundwortschatz bekannt sind, die eine Analogie anbieten bzw. sie darauf hingewiesen werden, nutzen sie diese bereits in Klasse 2. Als 'Analogien' werden in der Untersuchung die prozessbeeinflussenden Faktoren Reime, semantische Zusammenhänge und orthografische Nachbarschaft definiert. Die Beeinflussung des Lernweges und die Entwicklung von Rechtschreibmustern durch Analogien soll empirisch begründet werden. Um in der Untersuchung eine Vertrautheit und grundlegende Möglichkeit zur Reimbildung, orthografischen Nachbarschaftsbildung oder semantischen Zusammenhangserkennung zu erreichen, wird in der Item-Erstellung auf den empfohlenen Grundwortschatz für die

Grundschule (Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 1999, S. 54) zurückgegriffen.

Anliegen der Untersuchung ist somit, den Einfluss von Analogiebildung oder Strategienutzung in Schreibprozessen von Grundschulern empirisch herauszuarbeiten und in seinen Abhängigkeiten zu bestimmen. Dabei wird untersucht, ob bei der Schreibung von Pseudowörtern eine Lautanalyse (wie sie Simon & Simon beschreiben) erfolgt und eindeutige Phonem-Graphem-Korrespondenzen vorgenommen werden. Außerdem wird ermittelt, ob bereits erlernte orthografische Regeln auf unbekannte Pseudowörter übernommen werden (Anwendung von Strategien) oder intuitive Rechtschreibmuster (Anwendung von Analogien, z. B. verstärkt durch Reime) verwendet werden.

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

1. Bilden Grundschüler Analogien, indem sie Schreibungen aufgrund ihres bereits erworbenen Wortschatzes auf unbekannte (Pseudo-)Wörter übertragen?
2. Gibt es prozessbeeinflussende Faktoren (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaften), die zu einer Verstärkung der Analogiebildungen führen?
3. Nutzen Grundschüler orthografische oder morphematische Strategien, um Wortschreibungen unbekannter (Pseudo-)Wörter zu konstruieren?
4. Wird durch zunehmend systematische Aneignung von Rechtschreibregeln im Unterricht orthografisches Handeln zur vorrangigen Strategie und wird häufiger angewendet als Analogiebildungen?

**Tabelle 1: Fragestellungen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern**

### 3.2 Inhaltliche und abstrakte Hypothesen

Abgeleitet aus den Fragestellungen werden die Hypothesen zunächst als inhaltliche Hypothesen und als abstrakte Hypothesen vorgestellt. Darin werden die kausalen Beziehungen aus den begründeten Vorannahmen hergeleitet und analysiert. Sie entsprechen den Kriterien der Generalisierbarkeit, der Konditionalität und der Falsifizierbarkeit. Die aufgestellten Hypothesen beschreiben daher allgemeingültige, über den Einzelfall hinausgehende Behauptungen, die auch widersprüchliche Ergebnisse denkbar machen.

Die erste inhaltliche Hypothese besagt, dass Grundschüler bei der Schreibung unbekannter (Pseudo-)Wörter nach Diktat Analogien bilden, indem sie Schreibungen aufgrund ihres bereits erworbenen Wortschatzes auf unbekannte (Pseudo-)Wörter übertragen. Als zweite inhaltliche Hypothese wird formuliert, dass es prozessbeeinflussende Faktoren (Reime, semantische Zusammenhänge und orthografische Nachbarschaften) gibt, die zu einer Verstärkung dieser Analogiebildungen führen. Die dritte inhaltliche Hypothese trägt zur Aufklärung der Strategienutzung bei und besagt, dass Grundschüler Strategien nutzen, um Wortschreibungen unbekannter Wörter nach dem morphematischen oder orthografischen Prinzip abzuleiten. Auf die Paneluntersuchung (siehe 4.8) bezieht sich die inhaltliche Hypothese, dass durch zunehmende systematische Aneignung von Rechtschreibregeln im Unterricht strategisches orthografisches Handeln zur vorrangigen Strategie wird und häufiger angewendet wird als Analogiebildungen.

Aufgrund der inhaltlichen Überlegungen und Formulierung der Hypothesen ist in der Untersuchung ein Unterschied nur in eine bestimmte Richtung von Bedeutung. Die erwartete Richtung der Mittelwertdifferenz wird jeweils in den abstrakten Hypothesen spezifiziert und begründet die Einseitigkeit der Alternativhypothesen.

1. Grundschüler bilden Analogien, indem sie Schreibungen aufgrund ihres bereits erworbenen Wortschatzes auf unbekannte (Pseudo-)Wörter übertragen. (Hypothesen A, B, C)
2. Es gibt prozessbeeinflussende Faktoren (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaften), die zu einer Verstärkung der Analogiebildungen führen. (Hypothesen A, B, C)
3. Grundschüler nutzen Strategien, um Wortschreibungen unbekannter Wörter nach dem morphematischen oder orthografischen Prinzip abzuleiten. (Hypothesen D, E, F)
4. Durch zunehmend systematische Aneignung von Rechtschreibregeln im Unterricht wird orthografisches Handeln zur vorrangigen Strategie und häufiger angewendet als Analogiebildungen. (Panelstudie Hypothese H)

**Tabelle 2: Inhaltliche Hypothesen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern**

Für die ersten beiden inhaltlichen Hypothesen, die sich auf die Analogiebildungen beziehen, ergeben sich die abstrakten Hypothesen A, B und C. Hypothese A besagt, dass passende Reime zu einer Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen führen und Hypothese B besagt, dass ebenso Analogiebildungen aufgrund von semantischen Zusammenhänge zu einer Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen führen (siehe Tabelle 3). Hingegen wird in Hypothese C aufgrund von Analogiebildung durch orthografische Nachbarschaften eine Reduktion der Anzahl an Richtigschreibungen angenommen. Mögliche signifikante Ergebnisse dieser gerichteten Fragestellungen sprechen demnach nur dann für eine Annahme der Alternativhypothesen, wenn die Mittelwertdifferenzen in den vorhergesagten Richtungen auftreten. Die dritte, sich auf die Nutzung von Strategien beziehende Hypothese, wird in den abstrakten Hypothesen D, E und F spezifiziert. Nutzen Schüler die alphabetische Strategie, wirkt sich dies reduzierend auf die Anzahl der Richtigschreibungen aus (Hypothese D). Hypothese E beschreibt, dass sich das Nutzen der orthografischen Strategie erhöhend auf die Anzahl der Richtigschreibungen auswirkt ebenso wie das Nutzen der morphematischen Strategie (Hypothese F) sich erhöhend auf die Anzahl der Richtigschreibungen auswirkt.

Die abstrakten Hypothesen zur Paneluntersuchung werden wie folgt formuliert: Mit der Dauer des Rechtschreibunterrichts verändert sich das Nutzungsprofil der Schreiber dahingehend, dass sich Analogiebildungen mit zunehmender Unterrichtserfahrung verringern (Hypothese  $H_1$ ) und dass die Strategienutzung sich mit zunehmender Unterrichtserfahrung erhöht (Hypothese  $H_2$ ). Zudem wird in Hypothese  $H_3$  formuliert, dass sich mit der Dauer des Rechtschreibunterrichts eine überlagernde Strategienutzung gegenüber der Analogiebildung aufzeigen lässt.

Analogiebildung		Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen	Hypothese
	Passende Reime	Erhöhung	A
	Semantischer Zusammenhang	Erhöhung	B
	Orthografische Nachbarschaft	Reduktion	C
Strategienutzung		Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen	
	Alphabetisch	Reduktion	D
	Orthografisch	Erhöhung	E
	Morphematisch	Erhöhung	F
Dauer des Rechtschreibunterrichts		Wirkt auf Nutzungsprofil	
	Analogiebildung	Verringerung je Klassenstufe	$H_1$
	Strategienutzung	Erhöhung je Klassenstufe	$H_2$
	Analogie vs. Strategie	Überlagernde Strategienutzung	$H_3$

**Tabelle 3: Abstrakte Hypothesen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern**

Aus den inhaltlichen und abstrakten Hypothesen werden zur empirischen Vorhersage der Untersuchungsergebnisse statistische Hypothesen formuliert, die in der jeweiligen Studie detailliert dargestellt werden (siehe 4.1).

### 3.3 Methodisches Vorgehen

Methodisch wird die Untersuchung in einem quasi-experimentellen Design durchgeführt, um eine systematische Manipulation relevanter Variablen erzeugen zu können. Da die

durchgeführten Tests im natürlichen Umfeld der Schüler (in ihren Klassenräumen, in ihrem Klassenverband) stattfinden, handelt es sich um eine Feldstudie, die realitätsnahe Aussagen ermöglicht. Mögliche Störvariablen (unterschiedliche Lautstärke des Diktierens, Störgeräusche von außen, Eingreifen der Klassenlehrerin) können dabei nur begrenzt kontrolliert werden. Dies lässt schlussfolgern, dass mit einer hohen externen und einer geringen internen Validität zu rechnen ist. Die Untersuchungsergebnisse erfordern daher bezogen auf die interne Validität besondere Beachtung möglicher Störvariablen, um generalisierbar zu sein.

Die Untersuchungen zu den Hypothesen A bis F werden als Querschnitt mit demselben Messinstrument (Pseudoworttest siehe 3.7) an Schülern der Klassenstufen 1 bis 4 und an Masterstudierenden durchgeführt. Zur Bestätigung oder Ablehnung der Hypothese H werden Längsschnittdaten mit denselben Schülern über den Zeitraum von drei Jahren (Klasse 1, Klasse 2 und Klasse 3) ebenfalls mit demselben Messinstrument (Pseudoworttest siehe 3.7) erhoben. Zu beachten ist dabei, dass als generelle Effekte sowohl Kohorteneffekte wie die Zunahme der allgemeinen Rechtschreibfähigkeit mit steigendem Alter auftreten, als auch Entwicklungseffekte wie die Individualentwicklung des einzelnen Schülers aber auch die Mortalität (Stichprobe wird 'besser', je älter sie wird, da die 'schlechten Schüler' sitzen bleiben) bedacht werden muss.

Die detaillierte Beschreibung des Untersuchungsablaufes ist in den Abschnitten 3.4 bis 3.6 dargestellt.

### **3.4 Untersuchungsplan**

Die Untersuchung der Rechtschreibung bei Grundschulern findet in allen vier Grundschulklassen statt. Je Klassenstufe wird eine Untersuchung zum Ende des Schuljahres durchgeführt. So kann davon ausgegangen werden, dass Grundschüler bereits in der ersten Studie („Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern der Klasse 1“) weitestgehend alle Phonem-Graphem-Beziehungen kennen, jedoch noch kein systematischer Unterricht orthografischer Regeln erfolgte. Es wird erwartet, dass die Kinder auch Schreibungen konstruieren, wenn die Lautung oder anzuwendende Rechtschreibregel für sie unbekannt ist. Diese Schreibungen erfolgen mithilfe der bekannten Zuordnungsregeln



für Laute und Buchstaben. Die erste Studie dient der Klärung der Frage, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaft) zu bereits bekannten Wörtern orientieren und ob eine Strategienutzung (z. B. durch morphematische Ableitung) nachweisbar ist. Die Studien 2 und 3 („Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern der Klasse 2 und Klasse 3“) sollen die Entwicklung aufzeichnen, die während eines Schuljahres erfolgt. Mit der Zunahme des Wortschatzes und dem Erlernen von orthografischen Operationen ist eine Veränderung in den Schreibungen der Pseudowörter und somit in der Anwendung von Analogien und Strategien zu erwarten. Bestehen bleibt daher die grundlegende Frage, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren. Hinzu kommt die Klärung, ob orthografische Regeln und Operationen zunehmend verfügbar sind und somit die Anwendung von Strategien nachweisbar ist. In der vierten Studie („Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern der Klasse 4“) wird von einem vollständig erarbeiteten Grundschulwortschatz und dem Erlernen von allen rechtschreiblichen Regeln und Regelmäßigkeiten entsprechend des Grundschullehrplans für Thüringen ausgegangen. Ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren, wird auch in dieser vierten Studie als Fragestellung beibehalten. Zudem soll geklärt werden, ob durch fortschreitenden Rechtschreibunterricht und Zunahme des Wortschatzes orthografische und morphematische Strategien die zu einem früheren Zeitpunkt genutzte alphabetische Strategie ablösen. Weiterhin erfolgt die fünfte Studie mit automatisierten Schreibern („Untersuchung der Rechtschreibung von automatisierten Schreibern“). Dazu werden Studierende des Studienganges Master of Education Grundschule (MEd GS, 1. Fachsemester) an dem eingesetzten Rechtschreibtest mit Pseudowörtern teilnehmen. Ausgehend von einem ausgeprägten Wortschatz und Fachkompetenz in der Orthografie wird die Frage geklärt, ob sich auch automatisierte Schreiber bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaft) zu bereits bekannten Wörtern orientieren und ob durch eine automatisierte Schreibung mehr orthografische und morphematische Strategien angewandt werden als Analogiebildungen erfolgen.

In der Tabelle 4 sind die Ausgangspunkte der jeweiligen Studien zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern und automatisierten Schreibern zusammengefasst.

**Studie 1**  
**„Untersuchung der**  
**Rechtschreibung**  
**von Grundschülern**  
**der Klasse 1“**

- alle Phonem-Graphem-Beziehungen bekannt
- noch kein systematischer Unterricht orthografischer Regeln
- Schreibungen mithilfe der Zuordnungsregeln für Laute und Buchstaben
- Klärung, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren
- Klärung, ob Strategien nachweisbar sind

**Studie 2/3**  
**„Untersuchung der**  
**Rechtschreibung**  
**von Grundschülern**  
**der Klasse 2 und**  
**Klasse 3“**

- zunehmender Wortschatz
- bereits erste Rechtschreibregeln erlernt
- Klärung, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren
- Klärung, ob orthografischen Regeln und Operationen zunehmend verfügbar sind (Anwendung von Strategien)

**Studie 4**  
**„Untersuchung der**  
**Rechtschreibung**  
**von Grundschülern**  
**der Klasse 4“**

- vollständiger Grundschulwortschatz
- alle rechtschreiblichen Regeln und Regelmäßigkeiten erlernt
- Klärung, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren
- Klärung, ob durch fortschreitenden Rechtschreibunterricht und Zunahme des Wortschatzes orthografische und morphematische Strategien die zu einem früheren Zeitpunkt genutzte alphabetische Strategie ablösen

**Studie 5**  
**„Untersuchung der**  
**Rechtschreibung**  
**von**  
**automatisierten**  
**Schreibern“**

- automatisierte Schreiber (Lehramtsstudierende) mit ausgeprägtem Wortschatz und Fachkompetenzen in der Orthografie
- Klärung, ob sich auch automatisierte Schreiber bei der Verschriftung unbekannter Wörter an Analogien zu bereits bekannten Wörtern orientieren
- Klärung, ob durch automatisierte Schreibung mehr orthografische und morphematische Strategien angewandt werden

**Tabelle 4: Übersicht der Studien zur Untersuchung der Rechtschreibung bei Grundschülern und automatisierten Schreibern**

### 3.5 Stichprobenauswahl

Die Studien 1 bis 4 fanden an vier Thüringer Grundschulen im ländlichen bis kleinstädtischen Raum nördlich der Landeshauptstadt Erfurt statt. Alle vier Schulen sowie die betreffenden Lehrkräfte, Eltern und Schüler waren bereit, einmal im Jahr an den Untersuchungen teilzunehmen.

Die Klassengröße beträgt zwischen 13 bis 22 Schüler. Darunter gibt es nur sehr wenige Schüler mit Migrationshintergrund (zwei russische Kinder, ein albanisches Kind, ein polnisches Kind und ein indisches Kind), die aber alle in die Klassen integriert sind und keinerlei Defizite in ihrer Sprache oder im Lernverhalten aufgrund ihrer Herkunft zeigen. In zwei der teilnehmenden Schulen wird im Anfangsunterricht der Fibellehrgang als vorrangige Methode des Lesen- und Schreibenlernens durchgeführt. Ebenso erfolgt in diesen Schulen vorrangig Frontalunterricht. Eine Schule unterrichtet Lesen und Schreiben nach dem Konzept Wort–Welt–Wir, eine weitere teilnehmende Schule befindet sich in kirchlicher Trägerschaft und arbeitet nach Jenaplan und Montessori. An dieser Schule wird Freies Schreiben mit Anlauttabelle praktiziert. Ebenso erfolgt an dieser Schule jahrgangsgemischter Unterricht, so dass für die einzelnen Untersuchungen nur die Kinder ausgewählt werden, die sich im entsprechenden Jahrgang der Studie befinden.

Insgesamt nahmen 603 Schüler (Studie 1 - 4) mit einem ausgewogenen Genderverhältnis (weiblich N = 323, männlich N = 280) an dem Rechtschreibtest teil, wie es folgender Übersicht der Strichprobe zu entnehmen ist.

Studie	Stichprobe	Testzeitpunkt	
Studie 1	N = 157 (weiblich N = 85, männlich N = 72)	Juli 2012	Klasse 1
Studie 2	N = 168 (weiblich N = 86, männlich N = 82)	Mai 2013	Klasse 2 (dieselben Kinder wie in Studie 1)
Studie 3	N = 153 (weiblich N = 84, männlich N = 69)	Mai / Juni 2014	Klasse 3 (dieselben Kinder wie in Studie 1 und 2)

Studie	Stichprobe	Testzeitpunkt	
Studie 4	N = 125 (weiblich N = 68, männlich N = 57)	Juli 2014	Klasse 4
Studie 5	N = 157 (weiblich N = 138, männlich N = 19)	Oktober 2013	Studierende MEd Grundschule, 1. Fachsemester

**Tabelle 5: Stichprobenauswahl zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschülern und automatisierten Schreibern**

Die Studie 5 mit Lehramtsstudierenden (MEd Grundschule) umfasste 124 Teilnehmer in einem Verhältnis von  $N_{\text{weiblich}} = 110$  zu  $N_{\text{männlich}} = 14$ . Diese Stichprobe (Alter 22 bis 37 Jahre) stellt die automatisierten Schreiber dar, die besonders mit Hinblick auf ihr Studienziel „Grundschullehrkraft“ eine gefestigte Rechtschreibung aufweisen. Sowohl der Migrationshintergrund (zwei französisch, ein russisch) als auch die Methode des Lesen- und Schreibenlernens (110 Fibellehrgang, vier Wort-Welt-Wir, drei Freies Schreiben, ein Lesen durch Schreiben, sechs weiß ich nicht mehr) wurden erfasst.

### 3.6 Testdurchführung

Jede Testung wird von der Projektleiterin an den genannten Thüringer Grundschulen und an der Universität Erfurt persönlich durchgeführt. Die benötigten Materialien wie Arbeitsblätter, Arbeitsblatt in A3 zur Veranschaulichung für die Schüler, Informationszettel für die Eltern und die Testanweisung werden zur Verfügung gestellt.

Um Einflüsse durch Abweichung des Versuchsleiterverhaltens vom geplanten Verhalten zu vermeiden, wird mithilfe einer standardisierten Testanweisung (siehe Anhang 1) den Schülern und Studierenden erklärt, dass sie an einem Pseudowort - Rechtschreibtest teilnehmen.

Die wörtlich formulierten Instruktionen werden an die entsprechende Klassenstufe angepasst. In Studie 2 und Studie 3 werden die Schüler erinnert, dass sie bereits im vorangegangenen Jahr an diesem Test teilgenommen haben. Es wird deutlich darauf hingewiesen, dass es sich nicht um einen Leistungstest handelt, um den Kindern den Druck zu nehmen „alles richtig machen zu müssen“. Dies begründet sich in den bei Bortz / Döring

genannten Versuchsleiter-Artefakten (Bortz & Döring 2006, S. 86 f.). Es soll eine „Erwartungsschreibung“ und somit eine „selbsterfüllenden Prophezeiung“ des Ergebnisses in der Untersuchung vermieden werden.

Nach der Aufforderung selbstständig zu arbeiten und genau hinzuhören, wenn die Pseudowörter vorgelesen werden, werden die Arbeitsblätter ausgeteilt und alle Aufgaben vorgestellt. Zunächst müssen der Vorname und das Geschlecht angegeben werden. Alle weiteren klassenbezogenen Daten werden mithilfe eines Lehrerfragebogens (siehe Anhang 2) erhoben.

Während des Tests werden Hinweise zur Orientierung auf dem Arbeitsblatt durch entsprechendes Zeigen auf dem vergrößerten Arbeitsblatt an der Tafel gegeben.

Die konstruierten Pseudowörter werden nun stets im Bemühen um gleiche Sprechlautstärke und Aussprache vorgelesen und die Schüler gebeten, diese aufzuschreiben. Dabei wird auf eine klare und deutliche Aussprache geachtet, wobei keine übertriebene Aussprache der orthografischen Besonderheit des Pseudowortes erfolgt. Ebenso werden keinerlei Hinweise zur Rechtschreibung durch Hilfsmittel (z. B. Handzeichen) gegeben. Die Wörter werden auf Nachfrage maximal zweimal wiederholt und es wird ausreichend Zeit zum Aufschreiben des Wortes gegeben. Nach der Beendigung aller Aufgaben werden alle Pseudowörter noch einmal vorgelesen.

Der Zeitaufwand variiert nach Klassenstufe und Anzahl der diktierten Pseudowörter. Da die Durchführung des Pseudowort-Tests eine hohe Konzentration erfordert, wird darauf geachtet, dass in Klassenstufe 1 und 2 nicht länger als etwa 25 Minuten gearbeitet werden muss. Aufgrund der automatisierten Schreibfertigkeit der Studierenden können in der Studie 5 wesentlich mehr Items in längerer Arbeitszeit erfasst werden.

Studie 1 Klasse 1	Studie 2 Klasse 2	Studie 3 Klasse 3	Studie 4 Klasse 4	Studie 5 automatisierte Schreiber
24 Items	34 Items	41 Items	44 Items	81 Items
20 - 25 min	25 - 30 min	35 min	35 - 40 min	40 min

**Tabelle 6: Übersicht zur Anzahl der Items und des Zeitbedarfs**

Die anschließende Digitalisierung aller Schreibungen der Schüler und Studierenden sowie die Auswertung erfolgt ebenso durch den Versuchsleiter, wobei angegebene Daten ausschließlich in anonymisierter Form verwendet werden. Um der Gefahr der Beeinflussung des Untersuchungsergebnisses durch den Versuchsleiter zu entgehen, wird ein standardisiertes Auswertungsverfahren (siehe 4.8) verwendet.

### **3.7 Erhebungsinstrument „Pseudoworttest“**

Verschiedene standardisierte Rechtschreibtests, z. B. die HSP (May 2001), der DRT (Müller 2004), der WRT (Birkel 2007) oder auch der SLRT-II (Moll und Landerl 2010) wurden entwickelt, um zu überprüfen, inwieweit Schüler eines bestimmten Alters in der Lage sind, die orthografisch korrekte Schreibung von Wörtern eines Grundwortschatzes zu beherrschen. Ebenso gelingt es mit der Durchführung mancher Tests, spezifische Fehlerschwerpunkte zu ermitteln und somit Grundlage für differenzierte Maßnahmen im Unterricht oder einer gezielten Förderung zu sein.

Weitgehend liegen diesen Tests echte Wörter zugrunde und nur wenige Pseudowörter, wodurch Testteilnehmer auf gespeicherte Repräsentationen und wortspezifische Kenntnisse zurückgreifen können. Die Auswertung der Pseudowörter in den Tests gibt Aufschluss darüber, inwieweit Regelmäßigkeiten in der Phonem-Graphem-Beziehung beherrscht werden (Gasteiger-Klicpera und Klicpera 1998, S. 101).

In der geplanten Untersuchung sollen die Kinder jedoch nicht auf gespeicherte Repräsentationen von Wortschreibungen zurückgreifen können, sondern die Pseudowörter dienen der Erforschung nicht-lexikalischer Strategien und Analogien. Daher wurde zur Erhebung ein Rechtschreibtest ausschließlich mit Pseudowörtern entwickelt, durch den Evidenz über einzelne Wortschreibungen und den Aufbau des Rechtschreibprozesses erfasst werden sollen. Alle verwendeten Pseudowörter entsprechen den phonotaktischen und orthografischen Regeln der deutschen (Schrift-) Sprache.

Der Test wird in den Klassen 1 - 4 als Gruppentest in einem Zeitrahmen von max. 40 Minuten angewandt. Die Schüler werden gebeten, genannte Pseudowörter nach Diktat aufzuschreiben. Zum einen kann eine Prüfung der Vertrautheit von Phonem-Graphem-

Korrespondenzen mit dem kognitiven Ausgangspunkt der auditorisch-phonologische Wortanalyse erfolgen, zum anderen können Nutzungsprofile zu Strategien und Einflüsse von Analogien in bestimmten Phasen des Rechtschreiberwerbs erfasst werden.

### **3.7.1 Itemkonstruktion: Pseudowörter**

Als Items werden in der Untersuchung Pseudowörter genutzt, die unterschiedliche orthografische Besonderheiten abbilden und deren Schreibung die Anwendung unterschiedlicher Rechtschreibregeln erfordert. Da sich die Rechtschreibung an der Phonem-Graphem-Zuordnung orientiert, sind Wörter nach regelmäßigem Aufbau leichter zu schreiben als unregelmäßige Wörter (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 101). Um Regelmäßigkeit zu gewährleisten, folgen die erstellten Items den phonotaktischen und orthografischen Regeln der deutschen Sprache. Sie haben jedoch keine semantische Bedeutung, so dass die Teilnehmer nicht auf gespeicherte Repräsentationen zurückgreifen können.

Ausgangspunkt der Pseudoworterstellung ist der ehemals im Thüringer Lehrplan Deutsch zu findende empfohlene Übungswortschatz (Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 1999, S. 54). Aus diesem wurden Wörter ausgewählt und systematisch verändert.

Es ergaben sich vier Konstruktionen. In der Konstruktion 1 wird ein reales Ursprungswort in nur einem Graphem verändert, so dass ein direkter und passender Reimpartner entsteht (z. B. aus 'der Sommer' wird 'der Tommer'). Die Ähnlichkeit zum Ursprungswort ist noch so groß, dass sich dies auf die Schreibung der Pseudowörter auswirken kann. Wird das reale Ursprungswort in nur einem Graphem verändert, aber es entsteht kein direkter Reimpartner (z. B. aus 'probieren' wird 'prabieren'), entspricht dies der Konstruktion 2. Hingegen werden in den Konstruktionen 3 und 4 die realen Ursprungswörter in mehreren Graphemen verändert. Unterscheidend ist dabei, dass es für Wörter in der Konstruktion 3 einen falschen Nachbarn gibt (z. B. aus 'klirrte' wird 'behirrte' mit dem orthografisch falschen Nachbarn 'Hirte'), jedoch in der Konstruktion 4 keine falschen Nachbarn vorliegen (z. B. aus 'die Zwiebel' wird 'die Twieber'). In der Konstruktion 4 ist die Veränderung so

groß, dass die Pseudowörter von ihren Ursprungswörtern so weit entfernt sind, dass eine Ableitung durch Analogiebildung nicht möglich ist.

Als Wörter mit einem falschen Nachbarn werden die bezeichnet, für die ein phonografischer Nachbar gegeben ist. Dieser liegt dann vor, wenn der Austausch eines oder mehrerer Buchstaben (orthografische Nachbarn) und der Austausch eines Phonems (phonologische Nachbarn) erfolgt. In der Schnittmenge orthografischer und phonologischer Nachbarn entspricht der Buchstabenaustausch exakt dem Austausch des zugeordneten Phonems. Bei einigen Wörtern handelt es sich um reine orthografische Reimnachbarn. Diese bilden sich aus einem Anlaut und dem Silbenreim. Es werden Wörter konstruiert, die lediglich einen anderen Anlaut, aber dieselbe Reimendung haben (z. B. Smeid / Kleid, Solg / Volk, Kried / Lied). Boot & Pecher erläutern, dass orthografische Nachbarn das Erkennen von Laut- und Graphemfolgen erleichtern, da Analogien zu gleich geschriebenen Wörtern gebildet werden konnten (Boot & Pecher 2008, S. 376 f.). Dieser Effekt kann nicht als ausschließlich orthografisch, sondern zumindest partiell phonologisch begründet werden (Peereman & Content 1997, S. 389). Es ist für die Untersuchung von einem Einfluss der Echtwörter auf die Schreibung der Pseudowörter auszugehen. Die Schreibungen durch Analogien würden auch zu einer geringen bzw. Nichtbeachtung des morphematischen Prinzips führen und je nach Konstruktion der Pseudowörter auch zu (erwarteten) Falschschreibungen. Folgende Übersicht (Tabelle 7) zeigt die Erstellungsmerkmale der Pseudowörter in ihren unterschiedlichen Konstruktionen.

Konstruktion 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reales Ursprungswort</li> <li>• ein Graphem verändert</li> <li>• direkter Reimpartner</li> </ul>
Konstruktion 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reales Ursprungswort</li> <li>• ein Graphem verändert</li> <li>• kein direkter Reimpartner</li> </ul>
Konstruktion 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reales Ursprungswort</li> <li>• mehrere Grapheme verändert</li> <li>• falsche Nachbarwörter</li> </ul>
Konstruktion 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reales Ursprungswort</li> <li>• mehrere Grapheme verändert</li> <li>• keine falschen Nachbarwörter</li> </ul>

**Tabelle 7: Erstellungsmerkmale der Konstruktion zu den genutzten Pseudowörtern**



Jede Konstruktionsgruppe enthält zur Validitätsprüfung ein Kontroll-Item aus dem standardisierten KEKS-Test. Für diese Wörter liegen valide Daten vor, so dass nachgewiesen werden kann, dass das Testinstrument tatsächlich das misst, was es messen soll bzw. wie belastbar die aus der Untersuchung geschlussfolgerten Aussagen sind.

Zudem werden die konstruierten Pseudowörter nach orthografischen Besonderheiten (Regeln der konventionellen Orthografie) in fünf Unterkategorien eingeteilt.

Doppelkonsonanten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nach einem kurzen Vokal stehen zwei Konsonanten</li> <li>• Konsonant steht im Silbengelenk und ist mit zwei Positionen in der Silbenstruktur assoziiert</li> </ul>
"st" oder "sp" im Anlaut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laut am Beginn eines Wortes</li> <li>• bei lautlichem "t" oder "p" nach "sch" wird st oder sp geschrieben</li> </ul>
Dehnung-"h"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dehnungs-h steht unmittelbar nach einem langen Vokal der Stammsilbe und am Anfang der folgenden Silbe direkt vor einem der vier stimmhaften Konsonanten &lt;l, m, n, r&gt;</li> </ul>
Langes <i> in der Schreibung mit "ie"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der lang gesprochene &lt;i&gt; -Laut wird in der Standardschreibung meist als „ie“ geschrieben</li> </ul>
Auslautverhärtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stimmlose Verschlusslaute („hart“ p, t, k) werden mit stimmhaften Konsonanten im Auslaut („weiches“ b, d, g) geschrieben</li> </ul>

**Tabelle 8: Genutzte orthografische Besonderheiten in den konstruierten Pseudowörtern**

Ebenso begründet sich die Pseudowortkonstruktion in den linguistischen Grundlagen zu gespannten und ungespannten Vokalen. Dabei werden die gespannten Vokale [a:], [e:], [ɛ:] und [u:] in der Standardschreibung mit einfachem <a>, <e>, <ɛ> und <u> geschrieben. Die Nutzung des Dehnungs-h wird daher als Analogiebildung definiert.

Ziel der Verwendung unterschiedlicher Items ist eine klare Unterscheidung zwischen der Orientierung an lautgetreuem Schreiben und der Anwendung von Rechtschreibregeln oder Nutzung von Analogien. Werden die verwendeten Pseudowörter im Test richtig geschrieben, können Rückschlüsse auf die Verwendung von bekannten Rechtschreibregeln (Strategienutzung) oder Orientierung am erworbenen Wortschatz (Analogiebildung) getroffen werden.

Folgende Tabelle 9 zeigt alle verwendeten Pseudowörter in ihrer Konstruktion und der rechtschreiblichen Besonderheit.

	1 Graphem verändert		Mehrere Grapheme verändert	
	Mit Reim	Ohne Reim	Mit falschem Nachbarn	Ohne falschen Nachbarn
Doppelkonsonanten	die Flasse (Klasse)	ille (alle)	umposste (passen) ≠ Post	beluterte (Butter)
	der Tommer (Sommer)	klattern (klettern)	behirrte (klirren) ≠ Hirte	verlonne (Tonne)
	kallen (fallen)	die Rulle (KEKS)	unterkosste (fassen) ≠ Kosten	überwatterte (Wasser)
	kollen (sollen - KEKS)	das Wusser (Wasser - KEKS)		
„st“, „sp“ im Anlaut	der Sperrn (Stern)	speren (sparen)	der Spetan (Spaten) ≠ spät	die Storke (stark)
	spark (stark)	der Spart (Sport)	spön (spät) ≠ schön	stilpert (stolpern)
	strechen (sprechen)	der Staft (Stift)	ein Spockel ≠ Vogel (KEKS)	die Streme (Strafe)
		ein Stack (Stock) - KEKS)		der Spune (KEKS)
Dehnungs-„h“	das Behl (Mehl)	das Muhl (Mehl)	die Lahrbeit (Wahrheit) ≠ Arbeit	geluhren (fahren)
	tählen (zählen)	die Hähle (Höhle)	überhahlte (fehlen) ≠ halten	bekährlich (gefährlich)
	lahren (fahren)	fulhen (fühlen)	unterspähren (ernähren) ≠ sparen	der Nehlen (Fehler)
	der Brieden (Frieden)	prabieren (probieren)	zerbliezen (verbieten) ≠ Blitz	die Twieber (Zwiebel)
Langes <i> in Schreibung mit „je“	tieben (lieben)	frieten (frieren)	der Obriel (Brief) ≠ April	miegern (liegen)
	die Niese (Wiese)	gratelieren (gratulieren)	vorschieren (marschieren) ≠ Geschirr	kieflich (niedlich)
				ein Kried (Lied - KEKS)
Auslaut- verhärtung	das Hind (Kind)	der Ubend (Abend)	das Plahrkad (Fahrrad) ≠ Plakat	gefand (gesund)
	das Dand (Band)	der Belg (Berg)	die Ordlang (Ordnung) ≠ Ort	das Smeid (Kleid)
	getund (gesund)	gonug (genug)	geweldet (Bild) ≠ Welt	der Narg (Berg)
	ein Pund (Hund - KEKS)		ein Solg ≠ Volk (KEKS)	körpig (König - KEKS)

Tabelle 9: Verwendete Pseudowörter in ihrer Konstruktion und rechtschreiblichen Besonderheit

### 3.7.2 Itemkontexte: Aufgabenversionen

Zusätzlich zur Konstruktion der Pseudowörter in vier Kategorien (siehe 3.7.1) werden die Items in unterschiedlichen Aufgabenstellungen (Kontexten) eingebettet. Die Teilnehmer schreiben die Pseudowörter als einzelne Wörter, im Lückensatz, mit einem Reimwort und in der Wortfamilie jeweils nach Diktat.

Die erste Aufgabe besteht aus 8 - 10 zu schreibenden Pseudowörtern, die vom Testleiter diktiert werden.

Bei der zweiten Aufgabe wird ein fehlendes Pseudowort in eine Wortlücke in einem Satzkontext eingefügt. Dazu wird stets der vollständige Satz vorgelesen und das einzutragende Pseudowort wiederholt. Die Einbettung der zu schreibenden Wörter in einen Satzkontext ergibt einen syntaktischen und einen Sinnzusammenhang, der das fehlende Pseudowort inhaltlich einbindet.

Die Bedeutung und Nutzung von Reimen in der Schreibung von unbekannten Wörtern wird mit der dritten Aufgabe geprüft. Dazu werden jeweils ein echtes Wort und das dazu passende Pseudo-Reimwort diktiert und die Testteilnehmer aufgefordert, dieses Pseudowort aufzuschreiben.

Da sich viele Rechtschreibweisen nur aus der Herleitung von Stammformen und deren Flexion erklären, werden in der vierten Aufgabe Pseudowörter in ihrer Stammform und Wörtern der dazu gehörenden Wortfamilie diktiert und von den Teilnehmern aufgeschrieben. In den Klassen 1 und 2 ist das Stammwort in der Aufgabe bereits eingetragen, ab der 3. Klassenstufe wird auch das Stammwort diktiert.

Da die Teilnehmer keine Wörter selbst (er-)finden müssen, sondern ausschließlich nach Diktat schreiben, kann die Aufmerksamkeit ungeteilt auf die Rechtschreibung gerichtet werden. Über die Aufgabenkontexte werden in der Auswertung Informationen darüber erkennbar, wie Schüler Rechtschreibstrategien anwenden oder Analogien nutzen, um zu richtigen Schreibungen zu gelangen.

Abbildung 16 gibt die Umsetzung der vier Aufgaben in den Klassenstufen 1 und 2 wieder, die Abbildung 17 zeigt die Umsetzung der vier Aufgabenkontexte für die Klassen 3 und 4 sowie die automatisierten Schreiber.







<p>Name: _____</p> <div style="text-align: center;">    Mädchen      Junge </div> <p>A  Schreibe die Wörter!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 _____</li> <li>2 _____</li> <li>3 _____</li> <li>4 _____</li> <li>5 _____</li> <li>6 _____</li> <li>7 _____</li> <li>8 _____</li> <li>9 _____</li> <li>10 _____</li> </ol> <p>B  Ergänze die Sätze!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Die _____ hat morgen Wandertag.</li> <li>2 Die Mutter braucht viel _____ zum backen.</li> <li>3 Lene _____ ihren Hasen sehr.</li> <li>4 Einige Männer mögen gern _____ Tassen.</li> <li>5 Kleine _____ tun sich manchmal weh, wenn sie _____.</li> <li>6 Wenn man nicht genug Kleidung hat, muss man im Winter _____.</li> <li>7 In den Ferien fährt Marie sehr gern in die _____.</li> </ol>	<p>C  Weißt du, was sich anhört wie... ? Schreibe die Reimwörter!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 sprechen _____</li> <li>2 gesund _____</li> <li>3 die Tonne _____</li> <li>4 die Wiese _____</li> <li>5 gefährlich _____</li> <li>6 der Frieden _____</li> <li>7 zählen _____</li> <li>8 ernähren _____</li> </ol> <p>D  Schreibe die Wörter aus der gleichen Wortfamilie!</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">fahren</th> <th style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Nehlen</th> <th style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Smeid</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1 <u>Fahrrad</u></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 <u>Kiafahrer</u></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3 <u>Autofahrer</u></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 <u>Fahrrad</u></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 _____</td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>	fahren	Nehlen	Smeid	1 <u>Fahrrad</u>	1 _____	1 _____	2 <u>Kiafahrer</u>	2 _____	2 _____	3 <u>Autofahrer</u>	3 _____	3 _____	4 <u>Fahrrad</u>	4 _____	4 _____
fahren	Nehlen	Smeid														
1 <u>Fahrrad</u>	1 _____	1 _____														
2 <u>Kiafahrer</u>	2 _____	2 _____														
3 <u>Autofahrer</u>	3 _____	3 _____														
4 <u>Fahrrad</u>	4 _____	4 _____														

Abbildung 16: Beispiel eines Testbogens für Klasse 1 und 2

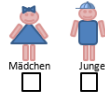

<p>Name: _____</p> <div style="text-align: center;">    Mädchen      Junge </div> <p>A) Schreibe die Wörter!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 _____</li> <li>2 _____</li> <li>3 _____</li> <li>4 _____</li> <li>5 _____</li> <li>6 _____</li> <li>7 _____</li> <li>8 _____</li> <li>9 _____</li> <li>10 _____</li> </ol> <p>B) Ergänze die Sätze!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Peter geht gern mit seinem Bruder _____.</li> <li>2 Die _____ Frau ging schnell zum Kino.</li> <li>3 Lene und Martin _____ den neuen Kletterturm.</li> <li>4 Im Kindergarten lernen die Kinder _____.</li> <li>5 Nach dem _____ kam Linus _____ nach Hause.</li> <li>6 Zum Mittag gab es scharfe _____.</li> <li>7 Marie fährt gern mit dem _____ zur Schule.</li> <li>8 Das _____ sieht heute besonders _____ aus.</li> </ol>	<p>C) Schreibe die Reimwörter!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 die Klasse _____</li> <li>2 das Kind _____</li> <li>3 fallen _____</li> <li>4 das Mehl _____</li> <li>5 lieben _____</li> <li>6 die Hand _____</li> <li>7 schön _____</li> <li>8 ernähren _____</li> <li>9 mieten _____</li> </ol> <p>D) Schreibe die Wörter aus der gleichen Wortfamilie!</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">_____</th> <th style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">_____</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 _____</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5 _____</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5 _____</td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>	_____	_____	1 _____	1 _____	2 _____	2 _____	3 _____	3 _____	4 _____	4 _____	5 _____	5 _____
_____	_____												
1 _____	1 _____												
2 _____	2 _____												
3 _____	3 _____												
4 _____	4 _____												
5 _____	5 _____												

Abbildung 17: Beispiel eines Testbogens ab Klassenstufe 3

### 3.8 Auswertungsverfahren

Pro Testteilnehmer werden jedes geschriebene Pseudowort (jedes Item) und deskriptive Merkmale (Alter, Geschlecht, Schule, Klassenzug, Lehr-Lernmethode, Migrationshintergrund, Besonderheiten, Testversion) erfasst und manuell in eine SPSS-Datei übertragen.

Über das Auszählen der Graphemtreffer werden die korrekt geschriebenen Items erfasst bzw. können relative Angaben zur Häufigkeit der Richtigschreibungen pro Versuchsperson gemacht werden.

Grapheme werden als richtig bewertet, wenn sie vollständig geschrieben wurden. Enthaltene mehrgliedrige Grapheme (sch, sp, st), Diphthonge (ei), Vokale mit Längezeichen (ah, äh, eh, ie, uh) sowie Doppelkonsonanten (ll, mm, nn, rr, ss, tt) und Kürzezeichen (ck) werden als ein Graphemtreffer gewertet. Die Groß- und Kleinschreibung der Grapheme wird nicht beachtet, da beim Diktieren der Pseudowörter vom Schreiber nicht eindeutig zugeordnet werden kann, um welche Wortart es sich handelt. Zudem zählen Verstöße gegen die Groß- und Kleinschreibung nicht zu den orthografischen Fehlern (vgl. SLRT, Landerl 1997, S. 39). Die Werte für die interne Konsistenz des Verfahrens als Kriterium der Reliabilität sind als gut zu bezeichnen und haben für die Graphemtrefferausählung ein Cronbachs Alpha von .861 (Blanz 2015, S. 256).

Zur genaueren und hypothesenorientierten Auswertung wird Wort für Wort eine Beurteilung der Lupenstellen vorgenommen. Die Lupenstelle entspricht den Graphemen (Buchstaben bzw. Buchstabenfolgen) im Pseudowort, die das entsprechende Rechtschreibphänomen anzeigen. Zunächst wird die Lupenstelle des geschriebenen Pseudowortes nach „korrekter Schreibung“ bzw. „nicht korrekter Schreibung“ beurteilt. Somit lassen sich pro Versuchsperson relative Angaben zur Häufigkeit richtig geschriebener Lupenstellen machen. Die Reliabilitätswerte für die Lupenstellenbeurteilung sind mit einem Cronbachs Alpha von .923 als exzellent zu bezeichnen (Blanz 2015, S. 256).

Die statistischen Auswertungen erfolgen untersuchungsspezifisch nach mehreren Gesichtspunkten. Aus der Konstruktion der Pseudowörter (siehe 3.7.1) einerseits und dem zusätzlichen Einsatz in unterschiedlichen Aufgabenkontexten (siehe 3.7.2)

andererseits, lassen sich zwei Auswertungsebenen definieren. Die Graphemtrefferauszahlungen und Lupenstellenbeurteilungen werden hypothesengeleitet entweder kontextabhängig (nach Aufgabenstellung) oder konstruktionsabhängig (nach Pseudowortkonstruktion) in den statistischen Berechnungen (siehe Kapitel 4) verwendet.

### Erste Auswertungsebene: Aufgabenkontext

Das Diagramm zeigt eine Arbeitskarte mit folgenden Bereichen:

- Name:** \_\_\_\_\_
- A) Schreibe die Wörter!** (mit Illustration von Mädchen und Junge)
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
- B) Ergänze die Sätze!**
  - 1 Peter geht gern mit seinem Bruder \_\_\_\_\_.
  - 2 Die \_\_\_\_\_ Frau ging schnell zum Kino.
  - 3 Lene und Martin \_\_\_\_\_ den neuen Kletterturm.
  - 4 Im Kindergarten lernen die Kinder \_\_\_\_\_.
  - 5 Nach dem \_\_\_\_\_ kam Linus \_\_\_\_\_ nach Hause.
  - 6 Zum Mittag gab es scharfe \_\_\_\_\_.
  - 7 Marie fährt gern mit dem \_\_\_\_\_ zur Schule.
  - 8 Das \_\_\_\_\_ sieht heute besonders \_\_\_\_\_ aus.
- C) Schreibe die Reimwörter!**
  - 1 die Klasse \_\_\_\_\_
  - 2 das Kind \_\_\_\_\_
  - 3 fallen \_\_\_\_\_
  - 4 das Mehl \_\_\_\_\_
  - 5 lieben \_\_\_\_\_
  - 6 die Hand \_\_\_\_\_
  - 7 schön \_\_\_\_\_
  - 8 ernähren \_\_\_\_\_
  - 9 mieten \_\_\_\_\_
- D) Schreibe die Wörter aus der gleichen Wortfamilie!**
  - 1 \_\_\_\_\_
  - 2 \_\_\_\_\_
  - 3 \_\_\_\_\_
  - 4 \_\_\_\_\_
  - 5 \_\_\_\_\_

Ein Smiley mit der Aufschrift 'DANKE' ist ebenfalls vorhanden.

Die roten Markierungen im Diagramm sind:

- Wort:** Markiert die Bereiche A und C.
- Satz:** Markiert den Bereich B.
- Reim:** Markiert den Bereich C.
- Wortfamilie:** Markiert den Bereich D.

Abbildung 18: Verdeutlichung der Auswertungsebene des Aufgabenkontextes

### Zweite Auswertungsebene: Pseudowortkonstruktion

	1 Graphem verändert		Mehrere Grapheme verändert	
	Mit Reim	Ohne Reim	Mit falschem Nachbarn	Ohne falschen Nachbarn
Doppelkonsonant	die Flasse	das Wusser	behirrte ≠ Hirte	belutterte
Langes <i>	tieben	frieten	geschieren ≠ Geschirr	kieflich
Dehnungs-<h>	tählen	das Muhl	verspähren ≠ sperren	die Nehlen
Auslautverhärtung	getund	der Ubend	das Plahrkad ≠ Plakat	das Smeid

Tabelle 10: Verdeutlichung der Auswertungsebene der Pseudowortkonstruktion

Zu den Graphemtrefferauszahlungen und den Lupenstellenbeurteilungen (korrekt / nicht korrekt), wird jede geschriebene Buchstabenkombination der Lupenstelle einzeln betrachtet und in ein „orthografisches Prinzip“ eingeordnet.

Als „orthografisches Prinzip“ wird eine Kategorisierung vorgenommen, die sich an den Strategien nach May (alphabetisch, orthografisch, morphematisch) orientiert und zusätzlich die Analogien zu Reimen und Analogien zu falschen Nachbarn einbezieht.

#### *Dritte Auswertungsebene: Einordnung in ein „orthografisches Prinzip“*

Diese Einordnung erfolgt ebenso wie die Graphemtrefferauszahlung und die Lupenstellenbeurteilung einmal kontextabhängig und einmal konstruktionsabhängig. Nach manueller Erfassung wird dies dem „erwarteten orthografischen Prinzip“ gegenübergestellt und ist somit quantitativ berechenbar. Die Schreibungen der Testteilnehmer wurden unter orthografischer Perspektive folgenden Ausprägungen zugeordnet:

- Alphabetisch (lautgetreue Schreibung)
- Orthografisch (Anwendung der korrekten Rechtschreibregel)
- Morphematisch (Nutzung des Stammprinzips)
- Analogie zum falschen Nachbarn (Lupenstellen, die aufgrund ihrer Konstruktion einen falschen Nachbarn haben und analog zu diesem geschrieben werden)
- Analogie mit Reim (Lupenstellen, die analog zum Ursprungswort mit Reim geschrieben werden)
- Falsche Analogie mit Reim (Lupenstellen, die analog zu einem reimenden Ursprungswort geschrieben werden, obwohl dies nicht angezeigt ist)
- Falsche orthografische Analogie (Lupenstellen, die ein Rechtschreibphänomen aufzeigen, obwohl dies nicht angezeigt ist)
- Skelettschreibungen

Tabelle 11 gibt die Vorgehensweise für ausgewählte Beispiele der Einordnung in das „orthografische Prinzip“ wieder. Eine Tabelle mit allen verwendeten Pseudowörtern und ihren erwarteten Einordnungen findet sich im Anhang (3).

Item: „briedevoll“	Schreibung der Versuchsperson: „bridefol“	
erwartetes orthografisches Prinzip: tatsächliches orthografisches Prinzip	<b>Pseudowortkonstruktion:</b> 1 Graphem verändert, mit Reim	<b>Aufgabenkontext:</b> Wörter aus der gleichen Wortfamilie
	Analogie mit Reim	morphematisch
	alphabetisch	alphabetisch
Item: „Smeid“	Schreibung der Versuchsperson: „Smeid“	
erwartetes orthografisches Prinzip: tatsächliches orthografisches Prinzip	<b>Pseudowortkonstruktion:</b> mehrere Grapheme verändert, ohne falschen Nachbarn	<b>Aufgabenkontext:</b> Schreibung als Reimwort
	orthografisch	Analogie mit Reim
	orthografisch	Analogie mit Reim
Item: „behirrte“	Schreibung der Versuchsperson: „behirte“	
erwartetes orthografisches Prinzip: tatsächliches orthografisches Prinzip	<b>Pseudowortkonstruktion:</b> mehrere Grapheme verändert, ohne falschen Nachbarn	<b>Aufgabenkontext:</b> Schreibung im Satz
	Analogie mit falschem Nachbarn	orthografisch
	Analogie mit falschem Nachbarn	alphabetisch

Tabelle 11: Vorgehensweise für ausgewählte Beispiele der Einordnung in das „orthografische Prinzip“

Durch alphabetisches Sortieren und die erneute Kontrolle aller Schreibungen wird sichergestellt, dass mehrfache Realisationen ein und derselben Schreibung immer identisch kodiert werden. Aus den Häufigkeiten der Richtig- bzw. Falschschreibungen ergeben sich quantitativ auswertbare Daten in Bezug auf die gestellten Hypothesen. Die Werte für die Reliabilität dieses Verfahrens ergeben für die Einordnung in ein „orthografisches Prinzip\_Kontext“ (nach Aufgabenstellung) ein Cronbachs Alpha von .864 und für die Einordnung in ein „orthografisches Prinzip\_Konstruktion“ (nach Pseudowortkonstruktion) ein Cronbachs Alpha von .879. Somit ist die interne Konsistenz dieses Verfahrens als gut (Blanz 2015, S. 256) zu bezeichnen, so dass „das Ergebnis der Untersuchung eindeutig interpretierbar ist“ (Sarris & Reiß 2005, S. 204).



Wird die Untersuchung hinsichtlich der Definition „*externe Validität liegt vor, wenn das in einer Stichprobenuntersuchung gefundene Ergebnis auf andere Personen, Situationen oder Zeitpunkte generalisiert werden kann*“ (Bortz & Döring 2006, S. 57) betrachtet, kann dies mit der Durchführung in der natürlichen Klassenumgebung direkt im schulischen Umfeld auf andere Personen, Situationen oder Zeitpunkte verallgemeinert werden. Somit ist eine relativ hohe externe Validität für den deutschen Sprachraum gegeben.

Da unter gleichen Versuchsbedingungen verschiedene Personen ebendiese Daten erheben können, ist die Untersuchung unabhängig von der erhebenden Person und verfügt daher über eine hohe Durchführungsobjektivität. Dies wird durch eine standardisierte Testanweisung und standardisierte Testbögen erreicht.

Die Auswertung der Rohdaten erfolgt mittels zuvor festgelegter Kategorien und Auszählungsverfahren, so dass sie unabhängig von der auszuwertenden Person ist und somit eine hohe Auswertungsobjektivität gegeben ist. Die durch die Standardisierung der Durchführung und Auswertung reduzierten Freiheitsgrade der Untersuchung verringern die Gefahr des Verlustes der Validität (gegenüber der reinen Durchführungsobjektivität). Zudem werden durch folgend dargestellte Matrizen zur Beurteilung der Ergebnisse individuelle Deutungen der ausgewerteten Daten ausgeschlossen und bilden die Grundlage der hohen Interpretationsobjektivität und unterstützen die interne Validität. Entsprechend der Darstellung der Auswertungsebenen 'konstruktionsspezifisch' und 'aufgabenspezifisch' werden die Schreibungen der Schüler ausgewertet. Dies ist in Abhängigkeit von den abstrakten Hypothesen nicht in jeder Ebene möglich. Tabelle 12 zeigt die Matrix zur Beurteilung der Hypothesen zu Analogiebildungen und Strategienutzungen.

Analogien mit Reimen können demzufolge in allen Auswertungsebenen geprüft werden, wohingegen Analogien aufgrund eines semantischen Zusammenhanges nur aufgabenspezifisch untersucht werden können und Analogien aufgrund von orthografischer Nachbarschaft nur konstruktionsspezifisch beurteilt werden können.

Die Strategienutzungen lassen sich auf den Auswertungsebenen 'aufgabenspezifisch' und 'konstruktionsspezifisch' entsprechend den abstrakten Hypothesen D (alphabetische Strategie), E (orthografische Strategie) und F (morphematische Strategie) mithilfe der Grapemtrefferausählung und Lupenstellenbeurteilung auswerten. Hingegen ist die

Hypothese F zur erhöhten Nutzung der morphematischen Strategie nicht aufgrund der Pseudowortkonstruktion (sondern nur durch den Aufgabenkontext) prüfbar.

<u>Ursache (UV)</u>	<u>Wirkung</u>	<u>Auswertungsebene (AV)</u>					
		Graphemtreffer aufgaben- spezifisch	Graphemtreffer konstruktions- spezifisch	Orthografisches Prinzip aufgaben- spezifisch	Orthografisches Prinzip konstruk- tionsspezifisch	Lupenstellen aufgaben- spezifisch	Lupenstellen konstruktions- spezifisch
Analogiebildung		Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen					
A Reime	Erhöhung	X	X	X	X	X	X
B Semantischer Zusammenhang	Erhöhung	X		X		X	MW Vergleich Kontrast- analyse
C Orthografische Nachbarschaft	Reduktion		X		X		X
Strategienutzung		Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen					
D Alphabetisch	Reduktion	X	X			X	X
E Orthografisch	Erhöhung	X	X			X	MW Vergleich Verbundener t-Test
F Morphematisch	Erhöhung	X				X	

Tabelle 12: Matrix zur Beurteilung der Hypothesen zu den Studien 1 - 5

Die abstrakten Hypothesen zur Paneluntersuchung werden wie Tabelle 13 zeigt, mithilfe der Einordnung in ein 'orthografisches Prinzip' ausgewertet. Dass sich Analogiebildungen

mit zunehmender Unterrichtserfahrung verringern (Hypothese H<sub>1</sub>), wird mithilfe der Einordnung in die orthografischen Prinzipien *Reim* und *semantischer Zusammenhang* auf der Auswertungsebene 'aufgabenspezifisch' betrachtet und auf der Auswertungsebene 'konstruktionsspezifisch' mithilfe der orthografischen Prinzipien *Reim* und *falscher Nachbar*. Das Strategienutzungsverhalten wird sowohl 'aufgabenspezifisch' als auch 'konstruktionsspezifisch' über die orthografischen Prinzipien *alphabetisch*, *orthografisch* und *morphematisch* geprüft.

Ursache (UV)		Auswertungsebene (AV)											
Dauer des Rechtschreibunterrichts		Orthografisches Prinzip aufgabenspezifisch					Orthografisches Prinzip konstruktionsspezifisch						
		Alpha- betische Strategie	Ortho- grafische Strategie	Morphe- matische Strategie	Reim	Seman- tischer Zusam- menhang	Alpha- betische Strategie	Ortho- grafische Strategie	Morphe- matische Strategie	Reim	Falscher Nachbar		
		Wirkt auf Nutzungsprofil											
H <sub>1</sub>	Analogiebildung				X	X					X	X	
H <sub>2</sub>	Strategienutzung	X	X	X			X	X	X	X			Regression ANOVA
H <sub>3</sub>	Analogie vs. Strategienutzung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabelle 13: Matrix zur Beurteilung der Hypothesen zur Panelstudie

## 4 Auswertung

Im folgenden Kapitel werden die durchgeführten Studien im Einzelnen vorgestellt und ausgewertet. Grundlage jeder einzelnen Studie sind die im Abschnitt 3.2 ausgearbeiteten Hypothesen, die im ersten Schritt zu statistische Hypothesen umgewandelt werden.

Dann erfolgt die Auswertung der Querschnittstudien für die Klassenstufen 1 - 4 und die Studierenden. Anschließend wird die Auswertung zur Auswirkung von Rechtschreibunterricht auf Analogiebildungen und Strategienutzungen in den Klassenstufen 1 - 3 als Längsschnittstudie vorgenommen.

Wie in Kapitel 3.8 dargestellt, werden die Hypothesen teilweise auf mehreren Ebenen ausgewertet. Sowohl die Hypothesen zur Analogiebildung als auch die Hypothesen zur Strategienutzung können in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext und in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion ausgewertet werden. In jeder Studie wird zunächst die Kontextebene, also die Abhängigkeit zur Aufgabenstellung, betrachtet. Anschließend wird die Konstruktionsebene der Pseudowörter geprüft.

### 4.1 Statistische Hypothesen

Um eine empirische Aussage der Untersuchungsergebnisse vornehmen zu können, werden die abstrakten Hypothesen (siehe 3.2) in statistische Hypothesen ausformuliert. Sie beschreiben die Annahme über die Verteilung der Variablen und formulieren statistische Aussagen bezogen auf Maße, die eine inhaltliche Wahrscheinlichkeitsaussage am besten wiedergeben.

#### **Hypothese A** (Analogiebildung)

*„Wenn Schreiber in der Schreibung der Pseudowörter von Reimen geleitet werden, bilden sie mehr Analogien und kommen somit zu mehr Richtigschreibungen.“*

Sowohl nach Aufgabenkontext als auch nach Pseudowortkonstruktion sind drei gerichtete Hypothesen (für die abhängigen Variablen Graphemtreffer, orthografisches Prinzip und Lupenstellentreffer) formulierbar, die jeweils die Mittelwertdifferenzen berechnen.

### Aufgabenkontext

$$H_0: \mu_{\text{Wort}} = \mu_{\text{Satz}} = \mu_{\text{Wortfamilie}} \geq \mu_{\text{Reim}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Wort}} = \mu_{\text{Satz}} = \mu_{\text{Wortfamilie}} < \mu_{\text{Reim}}$$

### Pseudowortkonstruktion

$$H_0: \mu_{\text{ohne Reim}} = \mu_{\text{mit falschem Nachbarn}} = \mu_{\text{ohne falschen Nachbarn}} \geq \mu_{\text{Reim}}$$

$$H_1: \mu_{\text{ohne Reim}} = \mu_{\text{mit falschem Nachbarn}} = \mu_{\text{ohne falschen Nachbarn}} < \mu_{\text{Reim}}$$

### Hypothese B (Analogiebildung)

*„Wenn Schreiber in der Schreibung der Pseudowörter semantische Zusammenhänge beachten, bilden sie mehr Analogien und kommen somit zu mehr Richtigschreibungen.“*

Semantische Zusammenhänge können nur wortübergreifend erfasst werden. Somit kann diese Hypothese ausschließlich nach Aufgabenkontext ausgewertet werden. Es ergeben sich für die drei abhängigen Variablen Graphemtreffer, orthografisches Prinzip und Lupenstellentreffer folgende statistische Hypothesen:

$$H_0: \mu_{\text{Wort}} = \mu_{\text{Wortfamilie}} = \mu_{\text{Reim}} \geq \mu_{\text{Satz}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Wort}} = \mu_{\text{Wortfamilie}} = \mu_{\text{Reim}} < \mu_{\text{Satz}}$$

### Hypothese C (Analogiebildung)

*„Wenn Schreiber in der Schreibung der Pseudowörter von orthografischen Nachbarschaften geleitet werden, bilden sie Analogien und kommen dadurch zu mehr Falschschreibungen.“*

Da orthografische Nachbarschaften gezielt durch die Konstruktion der Pseudowörter dargeboten werden, kann diese Hypothese nur im Pseudowortkontext ausgewertet werden. Folgende drei statistische Hypothesen werden für die jeweiligen abhängigen Variablen Graphemtreffer, orthografisches Prinzip und Lupenstellentreffer formuliert:

$$H_0: \mu_{\text{Reim}} = \mu_{\text{ohne Reim}} = \mu_{\text{ohne falschen Nachbarn}} \leq \mu_{\text{mit falschem Nachbarn}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Reim}} = \mu_{\text{ohne Reim}} = \mu_{\text{ohne falschen Nachbarn}} > \mu_{\text{mit falschem Nachbarn}}$$

**Hypothese D (Strategienutzung)**

*„Je häufiger Schreiber die alphabetische Strategie nutzen um Pseudowortschreibungen zu bilden, desto mehr Falschschreibungen sind zu erwarten.“*

In vorliegender Arbeit wird in der Untersuchung der Strategienutzung auf die Zugriffsweisen (alphabetische Strategie, orthografische Strategie, morphematische Strategie) nach den theoretischen Modellen des Schriftspracherwerbs zurückgegriffen. Aufgrund der gewünschten Interkonsistenz kann für diese Hypothesen lediglich die Auswertung der Graphemtreffer und Lupenstellen erfolgen, jedoch nicht die Einordnung in ein orthografisches Prinzip.

Folgende gerichtete statistische Hypothesen bezüglich des Nutzungsprofils lassen sich auf den Auswertungsebenen nach Aufgabenkontext und Pseudowortkonstruktion zu den abhängigen Variablen Graphemtreffer und Lupenstellentreffer aufstellen:

$$H_0: \mu_{\text{orthografisch}} = \mu_{\text{morphematisch}} \leq \mu_{\text{alphabetisch}}$$

$$H_1: \mu_{\text{orthografisch}} = \mu_{\text{morphematisch}} \geq \mu_{\text{alphabetisch}}$$

**Hypothese E (Strategienutzung)**

*„Je häufiger Schreiber die orthografische Strategie in der Schreibung von Pseudowörtern anwenden, desto mehr Richtigschreibungen sind zu erwarten.“*

Zum Berechnen des Nutzungsprofils der orthografischen Strategie werden ebenso die abhängigen Variablen Graphemtreffer und Lupenstellen betrachtet und die Hypothesen lauten bezüglich des Aufgabenkontextes und der Pseudowortkonstruktion:

$$H_0: \mu_{\text{alphabetisch}} = \mu_{\text{morphematisch}} \geq \mu_{\text{orthografisch}}$$

$$H_1: \mu_{\text{alphabetisch}} = \mu_{\text{morphematisch}} \leq \mu_{\text{orthografisch}}$$

**Hypothese F (Strategienutzung)**

*„Je häufiger Schreiber die morphematische Strategie nutzen um Pseudowortschreibungen zu bilden, desto mehr Richtigschreibungen sind zu erwarten.“*

Um statistische Berechnungen zum Nutzungsprofil der morphematischen Strategie durchführen zu können, werden Graphemtrefferzählungen und Lupenstellentreffer ausschließlich auf der Auswertungsebene nach Aufgabenkontext betrachtet. Die Konstruktionsebene der Pseudowörter lässt keinen Rückschluss auf die Nutzung der morphematischen Strategie zu.

Folgende statistische Hypothesen werden geprüft:

$$H_0: \mu_{\text{alphabetisch}} = \mu_{\text{orthografisch}} \geq \mu_{\text{morphematisch}}$$

$$H_1: \mu_{\text{alphabetisch}} = \mu_{\text{orthografisch}} \leq \mu_{\text{morphematisch}}$$

### **Hypothese H<sub>1</sub>** (Alterseffekte, Analogiebildung)

*„Je älter die Schreiber sind, desto weniger verwenden sie Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaft).“*

Auf der Auswertungsebene orthografisches Prinzip (mit den abhängigen Variablen Reim, semantische Zusammenhänge, falsche Nachbarn) wird zunächst nach Aufgabenkontext und anschließend nach Pseudowortkonstruktion eine gerichtete Hypothese formuliert, die jeweils die Mittelwertdifferenzen zwischen den Klassenstufen aufzeigt.

$$H_0: \mu_{\text{Klassenstufe 1}} \geq \mu_{\text{Klassenstufe 2}} \geq \mu_{\text{Klassenstufe 3}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Klassenstufe 1}} \leq \mu_{\text{Klassenstufe 2}} \leq \mu_{\text{Klassenstufe 3}}$$

### **Hypothese H<sub>2</sub>** (Alterseffekte, Strategienutzung)

*„Je älter die Schreiber sind, desto häufiger übersteigt die Nutzung der orthografischen Strategie in der Schreibung von Pseudowörtern die alphabetische Strategie und die morphematische Strategie beide vorherigen Strategien.“*

Die abhängigen Variable (vorrangig genutzte Strategie) wird auf der Auswertungsebene orthografisches Prinzip sowohl nach Aufgabenkontext als auch nach Pseudowortkonstruktion in einer gerichteten Hypothese abgebildet.

$$H_0: \mu_{\text{Klassenstufe 1}} \geq \mu_{\text{Klassenstufe 2}} \geq \mu_{\text{Klassenstufe 3}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Klassenstufe 1}} \leq \mu_{\text{Klassenstufe 2}} \leq \mu_{\text{Klassenstufe 3}}$$

**Hypothese H<sub>3</sub>** (Alterseffekte, überlagernde Strategienutzung)

*„Je älter die Schreiber sind, desto häufiger setzen sich orthografische und morphematische Strategien gegen Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, falsche orthografische Nachbarn) durch.“*

Zum Berechnen der überlagernden Strategienutzung (Innersubjekteffekt) werden entsprechend den Auswertungsebenen Aufgabenkontext und Pseudowortkonstruktion folgende gerichtete Hypothesen formuliert:

$$H_0: \mu_{\text{Analogie} \times \text{Klassenstufe}} \geq \mu_{\text{Strategie} \times \text{Klassenstufe}}$$

$$H_1: \mu_{\text{Analogie} \times \text{Klassenstufe}} < \mu_{\text{Strategie} \times \text{Klassenstufe}}$$

## **4.2 Studie 1: Untersuchung der Rechtschreibung von Erstklässlern**

Die erste Untersuchung erfolgte mit 157 Grundschulern am Ende des ersten Schulbesuchsjahres. Zu diesem Zeitpunkt waren den Schülern alle Phonem-Graphem-Beziehungen bekannt, es erfolgte jedoch noch kein systematischer Orthografieunterricht. Mit dieser und auch den folgenden Untersuchungen soll geklärt werden, ob sich Grundschüler bei der Verschriftung unbekannter Pseudowörter einerseits an Analogien (Reimen, semantischen Zusammenhängen, orthografischen Nachbarschaften) zu bereits bekannten Wörtern orientieren und ob es verstärkende Faktoren dafür gibt. Andererseits wird ermittelt, ob bereits erste (nicht im schulischen Kontext erworbene) Strategien, wie orthografische Strategie und morphematische Strategie, angewandt werden.

### **4.2.1 Kontextbezogene Analyse**

Entsprechend den vorangestellten statistischen Hypothesen folgt die Analyse der kontextbezogenen Daten. Dazu gehören Schreibungen, die über den Aufgabenkontext Fragen nach dem Einfluss von Reimen (Hypothese A) und semantischen Zusammenhängen (Hypothese B) beantworten. Ebenso wird geprüft, ob die Nutzung von



Strategien (alphabetisch, orthografisch, morphematisch) eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Kontexten hat (Hypothese D - F).

#### 4.2.1.1 Deskriptive Befunde

Da die Datenauswertung der Pseudowörter auf Grundlage der deskriptiven Statistik erfolgt, die zur Rückmeldung die Mittelwerte auf der Ebene der prozentualen Graphemtreffer sowie die Standardabweichungen auf der Individualebene nutzt, müssen Testbögen mit Schreibungen, die sowohl weniger als 50 % Graphemtreffer erzielten als auch im Gesamtprozentrang  $< 15$  lagen, in den weiteren Auswertungen ausgeschlossen werden. Inhaltlich begründet sich dies mit der rudimentär ausgebildeten Rechtschreibfähigkeit dieser Testteilnehmer, so dass eine grundlegende Einordnung in ein alphabetisches Entwicklungsniveau dieser Schüler nicht gewährleistet ist.

Aufgrund dieser nicht ausreichend auswertbaren Testbögen (Gesamtgraphemtreffer  $< 50$  % und Gesamtprozentrang  $< 15$ ) entfallen 17 Teilnehmer in allen weiteren Analysen zur Studie 1, so dass die Daten von 140 Kindern analysiert werden können.

Bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 1 ergibt sich in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext folgende Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
Gesamt	.713	.102	.311	.169	.321	.139
als Wort	.690	.106	.213	.206	.185	.157
im Satz	.687	.119	.197	.173	.167	.164
mit Reim	.757	.120	.374	.314	.230	.227
in Wortfamilie	.743	.213	.488	.339	.484	.341

**Tabelle 14: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140)**

Auf der Ebene der Graphemtreffer ist ersichtlich, dass insgesamt 71,3 % der Graphemtreffer erreicht werden konnten. Bezogen auf die Aufgabenstellung wurden die wenigsten Graphemtreffer in der Schreibung „im Satz“ (68,7 %), die größte Anzahl an

Graphemtreffern in der Aufgabenstellung „mit Reim“ (75,7 %) erreicht. Die häufigsten Lupenstellentreffer wurden in Betrachtung aller Schülerschreibungen in Abhängigkeit zum Kontext in der Aufgabenstellung „in Wortfamilie“ (48,8 %) erzielt. Dementsprechend konnte die Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ im Kontext „in Wortfamilie“ am häufigsten (48,4 %) vorgenommen werden.

Abbildung 19 gibt die deskriptive Statistik als Boxplot-Diagramm wieder und zeigt Einflüsse durch Reime zum diktierten Pseudowort und Schreibungen in der Wortfamilie auf die Graphemtrefferanzahl.

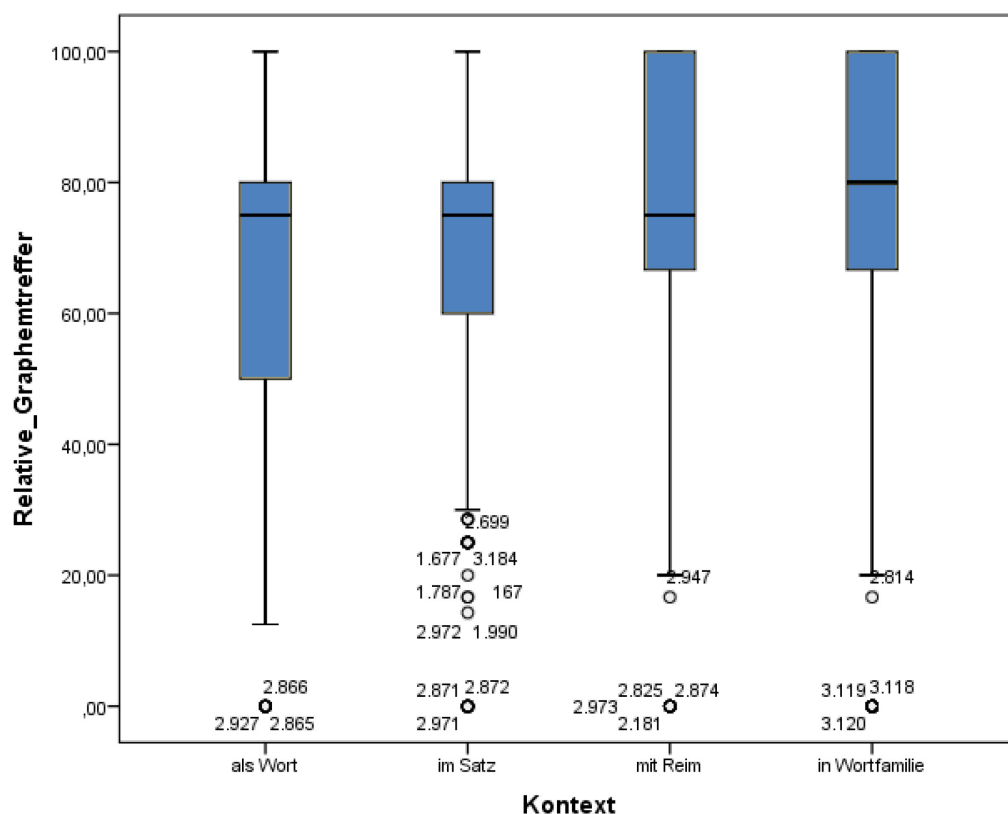


Abbildung 19: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140)

Ebenso wird die Lupenstelle wesentlich häufiger korrekt geschrieben, wodurch auch die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip häufiger zutreffend ist. Jedoch weisen die hohe Standardabweichung und die im Boxplot (Abbildung 19) sichtlichen Ausreißer auf eine hohe Streuung um den Mittelwert hin.

Die Anzahl richtig geschriebener Items (Graphemtreffer = 100 %) insgesamt liegt bei 23,0 % der Schüler vor. In Abhängigkeit vom Aufgabenkontext ergibt sich bezogen auf die

Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 1 die in Tabelle 15 wiedergegebene Häufigkeitsverteilung für korrekt geschriebene Items, korrekt geschriebene Lupenstellen und zutreffende Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip.

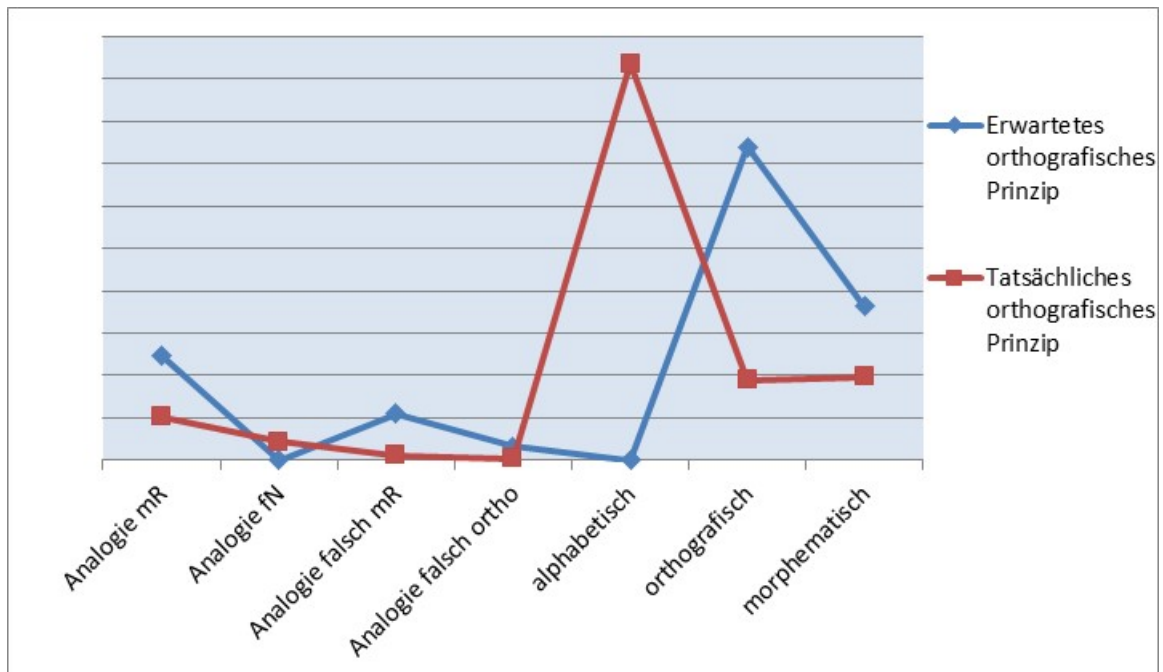
	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.232	.231	.324	.602	.261	.593
als Wort	.153	.206	.232	.551	.190	.523
im Satz	.137	.207	.215	.557	.173	.572
mit Reim	.274	.208	.383	.571	.234	.527
in Wortfamilie	.381	.289	.491	.683	.481	.713

**Tabelle 15: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140)**

Dies bedeutet, dass offensichtlich in der Aufgabenstellung „*Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!*“ die meisten Items korrekt geschrieben werden. Sowohl die Graphemtrefferzählung, die Beurteilung der Lupenstellen als auch die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip zeigen diese Ergebnisse.

Im Aufgabenkontext „mit Reim“ werden häufiger Richtigschreibungen und Lupenstellentreffer sichtbar, als bei der Schreibung „als Wort“ oder „im Satz“. Es können häufiger Pseudowörter in das „erwartete orthografische Prinzip“ der Kategorie „Analogie mit Reim“ zugeordnet werden. Die Analogienutzung muss inferenzstatistisch geprüft werden. Die Darbietung im semantischen Kontext und das reine Diktieren der Pseudowörter weisen in der Klassenstufe 1 geringere Graphemtreffer und Lupenstellentreffer auf.

Kreuztabellarisch wird das kontextbezogene Häufigkeitsverhältnis vom „erwarteten orthografischen Prinzip“ zum „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ ermittelt, das sich aus den Schreibungen der Kinder erschließen lässt und wird in Abbildung 20 verdeutlicht.



**Abbildung 20: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140)**

Das Nutzen von Analogien, um zu Richtigschreibungen zu gelangen, kann in der Klassenstufe 1 nur wenig beobachtet werden. Um analoge Schreibungen über den Kontext hervorzubringen, wurde die Aufgabe „Schreibe die Reimwörter!“ eingesetzt. Dies gelingt bei 34,65 % der Schreibungen im Kontext „mit Reim“. Lediglich bei „falschen Nachbarn“ zeigen sich erste Analogien. Für kein Item besteht die Voraussetzung, einen „falschen Nachbarn“ über den Kontext zu identifizieren. Es sind 2,95% aller Schülerschreibungen eindeutig der Kategorie „falscher Nachbar“ zuzuordnen. Insgesamt ist in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext eine niedrige Analogiebildung ersichtlich. Ebenso scheinen Analogien aufgrund eines „falschen Reims“ und „falscher Orthografie“ in der Klassenstufe 1 eher gering auszufallen.

Es besteht eine große Differenz in der Häufigkeit zwischen den Schreibungen, die zur Richtigschreibung erwartet orthografisch geschrieben werden müssen und der erwarteten alphabetischen Schreibung. Bei keinem Item ist für die Richtigschreibung eine alphabetische Schreibung erwartet worden, dennoch sind 74,41 % der Schülerschreibungen im Kontext Wort, 71,81 % im Kontext Satz, 59,14 % im Kontext Reim und 42,58 % im Kontext Wortfamilie dem orthografischen Prinzip „alphabetisch“ zuzuordnen.

Erkennbar ist eine geringe Anzahl orthografischer Schreibungen. 823 der Items hätten mithilfe der orthografischen Strategie im Kontext „Wort“ richtig geschrieben werden können, für nur 22,72 % der Schreibungen wurde diese Strategie benutzt. Im Aufgabenkontext „Ergänze die Sätze!“ sind nur 23,26 % der Fälle tatsächlich der orthografischen Strategie folgend geschrieben worden.

Das Stammwort wurde in der Aufgabenstellung *„Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!“* präsentiert und konnte von den Schreibern genutzt werden, ohne dass ein direkter Hinweis auf das Stammprinzip erfolgte. Es konnten 53,98 % der Items, für die die morphematische Strategie angewandt werden musste, auch korrekt geschrieben werden.

#### **4.2.1.2 Inferenzstatistische Auswertung**

Um auf Intervallskalenniveau testen zu können, werden relative Werte der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer und der Übereinstimmungen des orthografischen Prinzips pro Kind ermittelt und in weitere Berechnungen eingebracht.

Die Hypothesen A und B prüfen, inwiefern und in welchem Maß Analogiebildungen aus den Schreibungen der Erstklässler ersichtlich sind. Es geht um die Klärung der Frage, ob Reime oder semantische Zusammenhänge im Aufgabenkontext eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen hervorrufen und somit Analogiebildungen belegbar sind. Mithilfe von Kontrastanalysen werden die Mittelwertvergleiche zwischen den Schreibungen in allen vier Kontexten als unabhängige Variable auf Signifikanz geprüft. Die Voraussetzungen des Intervallskalenniveaus, der Normalverteilung und der Varianzhomogenität sind gegeben. Die abhängigen Variablen sind zunächst die Graphemtrefferanzahl (relativ pro Kind), des Weiteren die Lupenstellentreffer (relativ pro Kind) und schließlich die Übereinstimmung der Einordnung in ein orthografisches Prinzip (relativ pro Kind). Die Kontrastanalyse wird eingesetzt, da es sich in der Untersuchung um unabhängige Stichproben handelt, die vier Merkmale hinsichtlich einer bestimmten abhängigen Variable miteinander vergleicht. Die Hypothesen treffen eine Vorhersage darüber, welche unabhängige Variable die abhängigen Variablen in welche Richtung beeinflusst. Die Alternativhypothese entspricht dem vorher festgelegten Kontrast. Abbildung 21 gibt die festgelegten Kontraste der Hypothesen A und B wieder.



**Abbildung 21: Kontraste zur Analogiebildung in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Hypothesen A und B)**

In der kontextbezogenen Auswertung (Tabelle 16) wird ersichtlich, dass in Klassenstufe 1 die Hypothesen A und B abgelehnt werden müssen ( $N = 140$ ,  $df = 139$ ,  $*p < .05$ ). Die Varianz der abhängigen Variablen weicht statistisch signifikant vom festgelegten Kontrast ab. Somit müssen die Alternativhypothesen verworfen und die Nullhypothesen angenommen werden. Die hohen Standardabweichungen der Kontrastanalysen weisen zudem auf die weite Streuung der Messwerte um den Mittelwert hin.

UV \ AV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Kontext „Reim“	1.39*	.406	3.42	16.3	.227*	.873	.26	9.31	-.122*	.717	-.17	-3.96
Hypothese B												
Kontext „Satz“	-.086*	.350	-.25	-2.89	-.520*	.644	-.81	-90.1	-.383*	.596	-.64	-56.7

**Tabelle 16: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige Auswertung (Studie 1:  $df = 139$ ,  $N = 140$ ,  $*p < .05$ )**

#### Hypothese A: Einfluss von Reimen im Aufgabenkontext

Für die Klassenstufe 1 kann keine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von angebotenen Reimen nachgewiesen werden ( $F[1, 139] = 16.3$ ,  $p < .05$ ). Dies wird durch eine hohe Effektstärke bei der Graphemtrefferausählung ( $d = 3.42$ ) unterstrichen. Es ist nicht nachweisbar, dass Schüler durch das Anbieten eines Reimpartners vermehrt Analogien bilden und häufiger zu Richtigschreibungen gelangen.

Aufgrund des statistisch signifikanten Mittelwertevergleichs muss auch auf der Prüfebene der Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ die Hypothese A abgelehnt werden. Schülerschreibungen können nicht statistisch signifikant in die Kategorie „Analogie mit Reim“ eingeordnet werden.

Bei den Lupenstellentreffern kann der Einfluss von Reimen auf die Richtigschreibung ebenso nicht bestätigt werden, sondern muss für die Klassenstufe 1 abgelehnt werden. Analogiebildungen aufgrund von angebotenen Reimen in der Aufgabenstellung sind in der ersten Klasse statistisch nicht nachweisbar.

#### Hypothese B: Einfluss des semantischen Zusammenhangs im Aufgabenkontext

Die Schreibung eines unbekannten Wortes im semantischen Zusammenhang hat keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Richtigschreibung des Wortes ( $F[1, 139] = -2.89$ ,  $p < .05$ ). Auf der Prüfebene der Graphemtreffer zeigt sich ein schwacher negativer Effekt ( $d = -.25$ ), der die Richtung des vorhergesagten Kontrastes bestätigt. Dennoch muss die Hypothese, dass semantische Zusammenhänge zu einer Erhöhung der Anzahl von Richtigschreibungen führen, für die Klassenstufe 1 abgelehnt werden.

Dies bestätigt sich auch auf der Prüfebene „orthografisches Prinzip“ und bei den Lupenstellentreffern. Der vorhergesagte Kontrast kann nicht aufgezeigt werden, weshalb die Nullhypothese angenommen werden muss. Analogiebildungen, die zu einer Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen der Lupenstelle führen, können nicht durch das Schreiben von unbekannten Wörtern im Satzkontext nachgewiesen werden. Die Abweichung vom vorhergesagten Kontrast ist statistisch signifikant.

Die Hypothesen D, E und F betreffen die Annahme, dass die Anzahl der Richtigschreibungen steigt bzw. sinkt, wenn sie einer Strategie zuzuordnen sind. Das Strategienutzungsprofil jeder Versuchsperson zeigt die Nutzung der alphabetischen, der orthografischen und der morphematischen Strategie im Verhältnis an. Mittels verbundener t-Tests wird geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

AV UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.169*	.195	.871	1.43	-.228*	.314	-.732	-13.4
Hypothese E orthografisch	.516*	.150	3.44	45.8	.117*	.128	.911	15.2
Hypothese F morphematisch	.245*	.299	.823	57.2	-.153*	.248	-.623	16.5

**Tabelle 17: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, \*p < .05)**

Bei einem Signifikanzniveau von 5 % sind in beiden Auswertungsebenen (Graphemtreffer, Lupenstellentreffer) die Nullhypothesen abzulehnen. Über das statistisch signifikante Ergebnis der Mittelwertevergleiche, das entsprechend den gerichteten Fragestellungen in der vorhergesagten Richtung auftritt, kann die Annahme der Alternativhypothesen erfolgen.

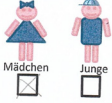
#### Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

Wenn Schreibungen durch die alphabetische Strategie erschlossen werden, führt dies in der Untersuchung stets zu einer statistisch signifikanten Reduktion der Anzahl von Richtigschreibungen. Da die konstruierten Pseudowörter nur dann korrekt geschrieben werden können, wenn die Anwendung von Rechtschreibregeln oder Analogiebildungen erfolgt. Das Maß der allgemeinen Rechtschreibleistung (Graphemtreffer:  $t[139] = 1.43$ ,  $p < .05$ ) wird durch das Nutzen der alphabetischen Strategie mit einer hohen Effektstärke signifikant reduziert.


Erfolgt eine lautgetreue Schreibung, wird das orthografische Phänomen des Wortes (Lupenstellentreffer:  $t[139] = -13.4$ ,  $p < .05$ ) nicht beachtet und führt statistisch signifikant häufiger zu einer Falschschreibung. Die Reduktion der Lupenstellentreffer hat einen mittleren negativen Effekt.




Name: Lotta



Mädchen ☒ Junge ☐



Weißt du was sich anhört wie... ? Ergänze die Reimwörter!

A  Schreibe die Wörter!

- 1 wuser
- 2 schprune
- 3 kritt
- 4 Tomer
- 5 habeit
- 6 umposte
- 7 spra k

- 1 die Klasse flase
- 2 das Kind hint
- 3 fallen kalen
- 4 das Mehl Beel
- 5 lieben tiben

**Abbildung 22: Beispiel für alphabetische Schreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1**

#### Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Erschließen Kinder unbekannte Pseudowörter in der Untersuchung mithilfe der orthografischen Strategie, kommen sie statistisch signifikant vermehrt zu Richtigschreibungen. Da die Pseudowörter auf die Anwendung von orthografischen Regeln konstruiert sind, erreichen Schüler, die Schreibungen orthografisch erschließen, mit sehr hoher Effektstärke von  $d = 3.44$  eine Erhöhung der allgemeinen Rechtschreibleistung (Graphemtreffer:  $t[139] = 45.8$ ,  $p < .05$ ; siehe Tabelle 17).

Auf der Auswertungsebene der Lupenstellentreffer ist ein starker Effekt (Lupenstellentreffer:  $t[139] = 15.2$ ,  $p < .05$ ,  $d = .91$ ; siehe Tabelle 17) nachweisbar. Es werden statistisch signifikant mehr Wörter in der Lupenstelle korrekt geschrieben, wenn orthografische Regeln eingesetzt werden. Werden die Lupenstellen differenziert nach Kontext betrachtet, sind die Effektstärken in den Kontexten Reim ( $d = 1.5$ ) und Wortfamilie ( $d = 2.5$ ) am höchsten. Angebotene Analogien führen dazu, orthografische Phänomene besser zu erkennen und anzuwenden.

#### Hypothese F: Schreibqualität in Abhängigkeit von der morphematischen Strategie

Wird in der Schreibung unbekannter Pseudowörter von einem Kind vorrangig die morphematische Strategie verwendet, führt dies zu einer statistisch signifikanten Erhöhung der allgemeinen Rechtschreibleistung (Graphemtreffer:  $t[139] = 57.2$ ,  $p < .05$ ;

siehe Tabelle 17). Der Effekt wird besonders stark, wenn die Pseudowörter im Aufgabenkontext „*Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!*“ geschrieben wurden ( $d = 1.19$ ). In der Auswertung der Lupenstellen ( $t[139] = 16.5$ ,  $p < .05$ ) bestätigen sich die Aussagen zur Graphemtrefferauswertung. In allen vier Kontexten (Wort  $d = -.6$ , Satz  $d = -.77$ , Reim  $d = -.24$ , Wortfamilie  $d = .17$ ) werden die Befunde statistisch signifikant. Einzig im Kontext „Wortfamilie“ erfolgt der Effekt in vorhergesagter Richtung. Nur wenn das Stammwort mittels der Aufgabenstellung angeboten wird, nutzen Schüler in der Klassenstufe 1 die morphematische Strategie.

#### **4.2.1.3 Interpretation der kontextbezogenen Ergebnisse**

Die grundlegende Annahme, dass Analogien und Strategien Rechtschreiben beeinflussen, wird in der ersten Studie dahingehend interessant, ob Erstklässler bereits zu Strategienutzung und Analogiebildung in der Lage sind.



Die Anzahl richtig geschriebener Items (Graphemtreffer = 100 %) insgesamt liegt bei 23,0 % der Schüler vor. Diese geringe Anzahl lässt sich begründen durch den Einsatz von Pseudowörtern, wodurch ein Rückgriff auf gespeicherte Repräsentationen unterbunden und die Anwendung von orthografischen Regeln verlangt wird. Mithilfe der Pseudowörter erfolgt die Prüfung der Vertrautheit von Phonem-Graphem-Korrespondenzen und orthografischen Regelmäßigkeiten sowie die Auswertung der Nutzung nicht-lexikalischer Strategien und Analogien.


Es kann in der Klassenstufe 1 nicht von der Nutzung eines orthografischen Lexikons im Sinne der Zwei-Wege-Modelle ausgegangen werden. Alle Schülerschreibungen, die eine Schreibung entsprechend der erwarteten Analogie aufweisen, werden deutlich als Analogie aufzeigbar. Es ist nicht zu bestätigen, dass gezielt die orthografische Strategie zur Richtigschreibung eingesetzt wurde. Die Grundschüler der ersten Klasse überlegen nicht, welche Rechtschreibregel sie anwenden müssen, um das Reimwort auf „Sommer“ richtig zu schreiben. Wenige Schüler erkennen bestenfalls die orthografische Besonderheit in „Sommer“ und schreiben das Pseudoreimwort „Tommer“ analog mit Konsonantenverdopplung. Die häufigsten Schülerschreibungen sind lautgetreu, woraus geschlussfolgert werden kann, dass Schüler in der ersten Klasse noch keine oder nur sehr wenige Analogien bilden. Diese Ergebnisse stimmen überein mit einer Untersuchung von

Marsh et al. (1980). Sie fanden bei Siebenjährigen keine Analogien, bei Zehnjährigen 33 % und bei Studenten 50 % Analogienutzungen. Lediglich bei rechtschreibstarken Schülern sind in der dargestellten Studie 1 erste Tendenzen zur frühen Nutzung von Analogien angezeigt.


Folgt man dem Zwei-Wege-Modell verlaufen die Schülerschreibungen auf dem indirekten Weg. Da keine Repräsentationen der Pseudowörter im Gedächtnis vorhanden sind, erfolgt die nicht-lexikalische Schreibung mittels auditiv phonologischer Analyse. Der Rechtschreibprozess umfasst dabei die lautstrukturelle Sprachverarbeitung und das phonologische Dekodieren korrekter Graphem-Phonem-Zuordnungen. Der von Barry (1994) eingeführte Graphempuffer stellt im Zwei-Wege-Modell eine Speichereinheit dar, die die Art und Reihenfolge der Buchstaben nach der Phonem-Graphem-Konversion für die motorische Schreibauführung bereithält. Trotz dreimaligen Wiederholens der diktierten Pseudowörter gelingt die kurzfristige Speicherung des Reizes in der ersten Klassenstufe oftmals noch nicht, so dass 2,4 % der Schülerschreibungen als Skelettschreibung zu identifizieren sind.

Name: Kai

 Mädchen ☐  Junge ☒

**A**  Schreibe die Wörter!

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 SchPON
- 3 kind
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 DOMd
- 6 Labai
- 7 Sch

**B**  Ergänze die Sätze!

- 1 Peter geht gern mit seinem Bruder KUE.
- 2 Die PLodd Frau ging schnell zum Kino.
- 3 Lene und Martin PaEren den neuen Kletterturm.
- 4 Im Kindergarten lernen die Kinder dENE.
- 5 Nach dem Schbt kam Linus KEd nach Hause.

**Abbildung 23: Beispiel für Skelettschreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1**

Nach Patterson & Coltheart (1987) ist der nicht-lexikalische Weg kein deterministischer, sondern ein probabilistischer Prozess auf mehreren Ebenen (Monsell et al. 1992, S. 463). Dem Ergebnis der vorliegenden Studie 1 zufolge befinden sich die Schüler der Klassenstufe 1 auf der unterste Ebene, die gekennzeichnet ist durch Graphem-Phonem-

Zuordnung ohne Beachtung orthografischer Muster (mittlere Ebene) oder phonologischer Wortformen ganzer Buchstabenfolgen (oberste Ebene).

In dieser Interpretation wird ersichtlich, dass der Rechtschreibprozess durchaus nach konnektionistischen Vorstellungen als Ein-Weg-Modell denkbar ist. Phonologische Prozesse sind aufgrund der Unbekanntheit des Sprachreizes weniger aktiv. Dadurch ist eine geringe bis keine Verbindungsstärke anzunehmen und allgemein geringe Werte der Graphemtrefferauszahlung begründbar.

Andererseits kann entwicklungspsychologisch dargestellt werden, dass Schüler der ersten Klassenstufe noch nicht in der Lage sind, orthografische Strategien oder Analogie zu bilden, da sie noch auf alphabetischem Niveau agieren. Insgesamt zeigen sich in der ersten Klasse wenig orthografische Strategienutzungen. Hingegen sind durch Nutzung der morphematischen Strategie, wie sie May im Entwicklungsmodell des Rechtschreibkönnens beschreibt, vermehrt Richtigschreibungen ersichtlich. In den Stufenmodellen wird angenommen, dass sich die Strategien nacheinander entwickeln. Dem widerspricht die vorgestellte Auswertung, denn Schüler sind, sofern sie eine Strategie verwenden, eher in der Lage morphematische Muster zu erkennen und einzusetzen als orthografische. Das aufeinanderfolgende Durchlaufen der Stufenfolgen kann in dieser Untersuchung nicht bestätigt werden.

Auch die von May eingeführte wortübergreifende Strategie kann für die Klassenstufe 1 nicht entdeckt werden. Den Grundschulern fiel es nicht leichter oder schwerer Richtigschreibungen zu ermitteln, wenn sie das Pseudowort im semantischen Kontext diktiert bekamen. Das bestätigen auch Gasteiger-Klicpera & Klicpera (1998), dass keine größere Sicherheit in der Rechtschreibung auftritt, wenn ein Satzkontext angeboten wird, gegenüber einem Wortlistendiktat (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 326).

#### **4.2.2 Konstruktionsbezogene Analyse**

Eine weitere Auswertungsebene stellt die konstruktionsbezogene Analyse der Untersuchungsdaten dar. Für die vorangestellten statistischen Hypothesen (vgl. 4.1) zum Einfluss von Reimen (Hypothese A) und orthografischen Nachbarschaften (Hypothese C)

aufgrund der Pseudowortkonstruktion werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

Zudem wird geprüft, ob die Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie entsprechend den Stufenmodellen des Schriftspracherwerbs eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Konstruktionen hat (Hypothese D - E).

#### 4.2.2.1 Deskriptive Befunde

Bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 1 ergab sich in Abhängigkeit von der Pseudowortkonstruktion folgende relative Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.713	.102	.283	.156	.312	.169
mit Reim	.731	.114	.313	.195	.369	.220
ohne Reim	.724	.118	.257	.237	.254	.240
mit falschem Nachbarn	.652	.156	.121	.219	.209	.213
ohne falschen Nachbar	.715	.147	.297	.248	.324	.276

**Tabelle 18: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140,)**

In der Auswertung der Schülerschreibungen konnten insgesamt 71,3 % der Graphemtreffer erreicht werden. Bezogen auf die Pseudowortkonstruktion wurden überdurchschnittlich viele Graphemtreffer in der Konstruktion „mit Reim“ (73,1 %) erreicht und die wenigsten Graphemtreffer bei Wörtern „mit falschem Nachbarn“ (65,2 %). Die meisten Lupenstellentreffer wurden in Abhängigkeit zur Konstruktion „mit Reim“ (31,3 %) erzielt. Hingegen sind in der Pseudowortkonstruktion „mit falschem Nachbarn“ nur wenige Lupenstellentreffer (12,1 %) erreicht worden. Die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip erfüllte sich in der Konstruktion „mit Reim“ am häufigsten (36,9 %) und in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ am seltensten (20,9 %).

Weicht das Pseudowort nur mit einem Graphem vom echten Wort ab, so werden deutlich mehr Graphemtreffer und Lupenstellentreffer erreicht. Reimt sich das Pseudowort zudem auf dieses Ursprungswort, ist nochmals ein Anstieg der Richtigschreibungen festzustellen. Wenn über die Pseudowortkonstruktion ein falscher Nachbar angeboten wird, sind deutlich geringere Graphemtreffer zählbar. Das Minimum sowie das mittlere Quartil des Boxplot-Diagramms (Abbildung 24) zeigen diese Reduktion der Richtigschreibungen auf.

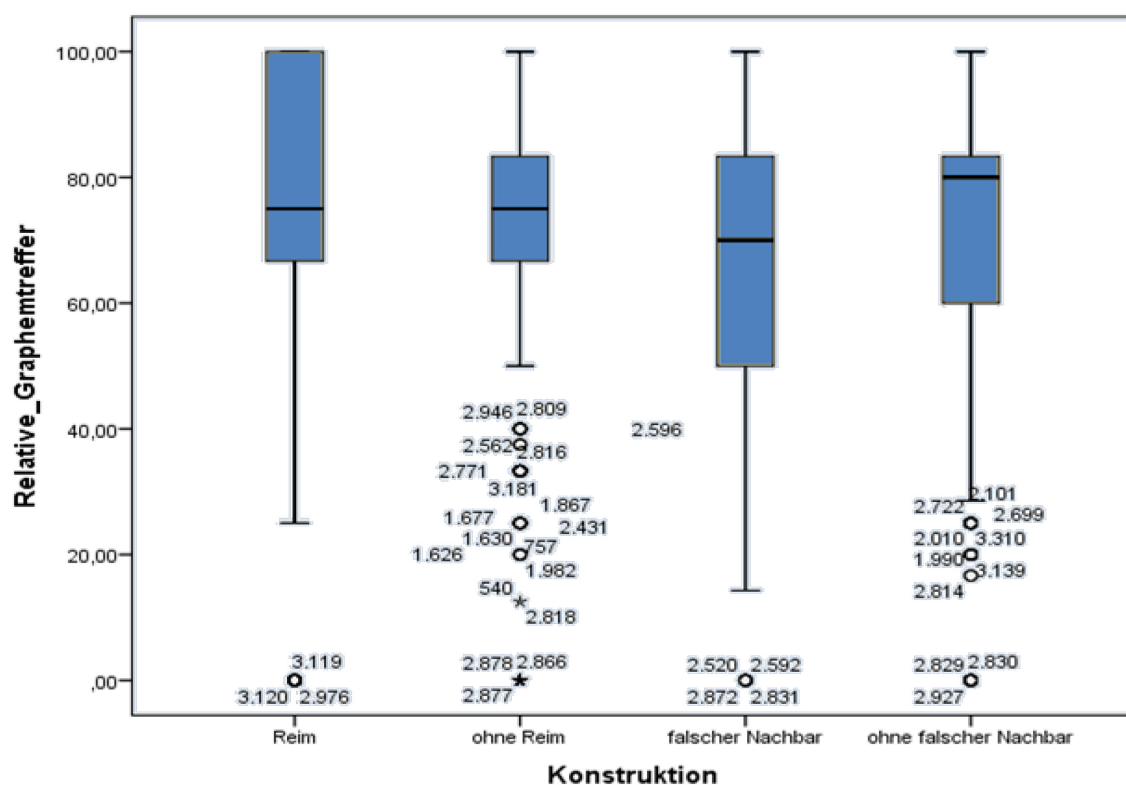


Abbildung 24: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140)

In der Auswertung auf Konstruktionsebene der Pseudowörter (Tabelle 19) wird ersichtlich, dass Wörter mit einem falschen Nachbarn die wenigsten Richtigschreibungen des gesamten Wortes hervorbringen (5 %). Dies ist auf die gezielte Irreführung durch Analogiebildung zum falschen Nachbarn zurückzuführen und muss hernach induktiv beurteilt werden. Pseudowörter mit Reim in der Konstruktion (z. B. „Tommer“) werden am häufigsten richtig geschrieben (28 %), so dass angenommen werden kann, dass auch die Konstruktion mit Reim einen Einfluss auf die Richtigschreibung eines unbekannten

Pseudowortes hat. In der Konstruktion „ohne falschen Nachbarn“ lassen sich vergleichbar viele Richtigschreibungen (21 %) aufzeigen.

Diese Aussagen treffen ebenso auf die Auswertung der Lupenstelle des orthografischen Phänomens zu. Wenn ein Reim oder kein falscher Nachbar vorhanden sind, werden am häufigsten die Lupenstellen korrekt geschrieben. In der Betrachtung des *erwarteten orthografischen Prinzips* werden die deskriptiven Befunde zum Reim nicht gestärkt. Wird ein Bezug auf das Reimwort erwartet, erfüllt sich diese Erwartung nicht am häufigsten. Das Nutzen von analogen Reimen, um zu Richtigschreibungen zu gelangen, kann in der Klassenstufe 1 nur wenig gezeigt werden. Um den Einfluss von „falschen Nachbarn“ sichtbar zu machen, wurde erwartet, dass Schreibungen analog des „falschen Nachbarn“ geschrieben würden. Dies kann nur bedingt gezeigt werden, denn zudem wurden vielfältige Falschschreibungen und Skelettschreibungen identifiziert. Entgegen der Erwartung des Bezugs auf den falschen Nachbarn erfüllt sich diese am wenigsten.

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.211	.415	.312	.461	.288	.455
mit Reim	.282	.455	.372	.480	.311	.461
ohne Reim	.176	.383	.276	.444	.274	.445
mit falschem Nachbarn	.057	.222	.124	.322	.236	.347
ohne falschen Nachbar	.212	.416	.356	.484	.320	.478

**Tabelle 19: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140)**

Die jeweils hohen Standardabweichungen und vielen Ausreißer im Boxplot (Abbildung 24) zeigen die weite Streuung um die Mittelwerte auf. Etliche Schüler in Klasse 1 haben eine rudimentär ausgebildete Rechtschreibung, wodurch geringe Graphemtreffer und Lupenstellentreffer zählbar sind. Zudem gibt es häufige Skelettschreibungen, die in der Graphemtrefferausählung zu sehr geringen Werten führen.

Das konstruktionsbezogene Verhältnis vom „erwarteten orthografischen Prinzip“ zum „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ zeigt den gleichen Verlauf wie in der kontextabhängigen Auswertung. 63,4 % der Schülerschreibungen sind in das

alphabetische Prinzip einzuordnen, obwohl dies bei keinem Item zur Erschließung der Richtigschreibung erwartet wurde. Schüler der ersten Klassenstufe orientieren sich demnach in der Schreibung noch sehr stark am Lautprinzip und verwenden alphabetische Schreibungen. Am wenigsten Schreibungen (60,5 %) nach dem alphabetischen Prinzip wurden in der Konstruktion mit Reim gefunden.

Mithilfe der orthografischen Strategie hätten 61,6 % der Items richtig geschrieben werden können, für 21,1 % aller Schreibungen wurde diese Strategie verwendet. In der Konstruktion „falscher Nachbar“ sind 15,7 % der Schülerschreibungen tatsächlich der orthografischen Strategie zuzuordnen.

Pseudowörter, die nur in einem Graphem vom Ursprungswort verändert wurden und sich zudem auf dieses echte Wort reimen, bilden die Grundlage zur Annahme, dass Grundschüler Analogien bilden und somit analoge Schreibungen über die Konstruktion „mit Reim“ hervorbringen. Dies konnte bei 18 % der Schreibungen ersichtlich gemacht werden.

Für 11,5 % der Items bestand die Möglichkeit, eine Falschschreibung aufgrund einer bewusst irreführenden Konstruktion mit „falschem Nachbarn“ zu identifizieren. Es sind 10,6 % aller Schülerschreibungen eindeutig der Kategorie „falscher Nachbar“ zuzuordnen. In Abhängigkeit von der Pseudowortkonstruktion ist von einem Einfluss durch Analogiebildung aufgrund von Reimen und falschen Nachbarn auszugehen und muss inferenzstatistisch geprüft werden.

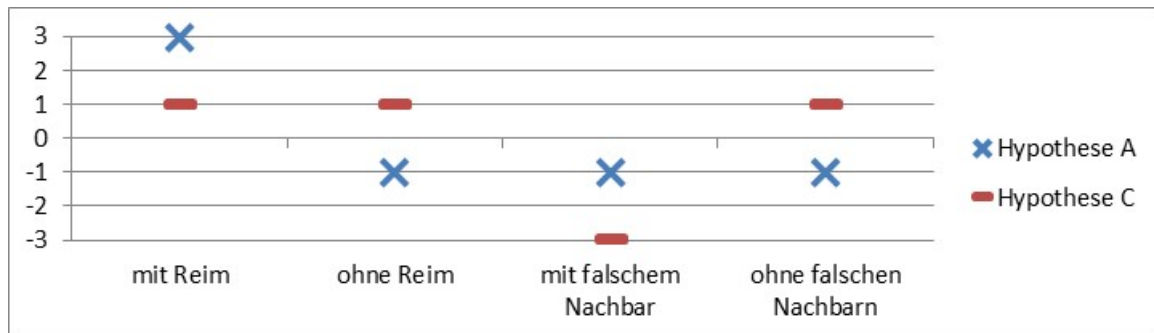
#### **4.2.2.2 Inferenzstatistische Auswertung**

Mit den relativen Werten der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer und der Erfüllung des erwarteten orthografischen Prinzips (abhängige Variablen) wird geprüft, ob Analogiebildungen (Hypothesen A und C) in der ersten Klassenstufe signifikant durch die Pseudowortkonstruktion beeinflusst werden. Die Mittelwertvergleiche zwischen den Schreibungen in allen vier Konstruktionen (unabhängige Variablen) werden durch Kontrastanalysen auf Signifikanz geprüft.

Hypothese A prüft eine Erhöhung der Anzahl der Richtigschreibungen (Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, Orthografisches Prinzip) durch die unabhängige Variable „passender Reim“. Hypothese C prüft eine Reduzierung der Anzahl der Richtigschreibungen



(Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, orthografisches Prinzip) durch die unabhängige Variable „falscher orthografischer Nachbar“. Die Richtung der Veränderung der abhängigen Variablen ist in den Alternativhypothesen festgelegt und prüft somit den festgelegten Kontrast. Die Kontrastgewichte ergeben in der Summe stets 0 (Sedlmeier & Renkewitz 2008, S. 513).



**Abbildung 25: Kontraste der Analogiebildung in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Hypothesen A und C)**

Hypothese A: Einfluss von Reimen durch die Pseudowortkonstruktion

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A Konstruktion „Reim“	.014*	.294	.050	.308	.377	.661	.572	44.9	.250	.604	.411	23.6
Hypothese C Konstruktion „falscher Nachbar“	.047*	.315	.151	37.2	.123*	.835	.153	45.8	.105*	.840	.132	37.1

**Tabelle 20: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, \*p < .05)**

Eine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von Reimen zum Ursprungswort kann für die Klassenstufe 1 über die Kontrastanalyse statistisch signifikant nachgewiesen werden (Graphemtreffer:  $F[1, 139] = .308$ ,  $p < .05$ , siehe Tabelle 20). Dieser Effekt von .05 ist als sehr schwach zu bezeichnen. Zudem kann die Hypothese nicht mit den abhängigen Variablen „Lupenstellentreffer“ ( $F[1, 139] = 44.9$ ,  $p < .05$ ) und „orthografisches Prinzip“ ( $F[1, 139] = 23.6$ ,  $p < .05$ ) unterstützt werden. Die Bestätigung

der Hypothese, dass Schüler der ersten Klasse durch konstruierte passende Reimwörter vermehrt Analogien bilden und häufiger zu Richtigschreibungen gelangen, hat aufgrund der geringen Effektstärke keine praktische Relevanz.

Hypothese C: Einfluss von orthografischer Nachbarschaft durch die Pseudowortkonstruktion

Die Richtigschreibung eines unbekannten Wortes wird statistisch signifikant von einem „falschen Nachbarn“ beeinflusst (Graphemtreffer:  $F[1, 139] = 37.2, p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $F[1, 139] = 45.8, p < .05$ , Orthografisches Prinzip:  $F[1, 139] = 37.1, p < .05$ ). In allen Prüfebene(n) (Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, Einordnung in orthografisches Prinzip) zeigt sich ein schwacher Effekt von .013 - .015, der den vorhergesagten Kontrast bestätigt (Tabelle 20).

Zur Prüfung der Annahme, dass Strategienutzung auf die Anzahl der Richtigschreibungen wirkt und dies durch bestimmte Pseudowortkonstruktion beeinflusst wird, dienen die Hypothesen D und E. Über ein Strategienutzungsprofil jeder Versuchsperson wird das Verhältnis der Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie angezeigt. Mittels verbundener t-Tests wird geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer je Konstruktion in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	t-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	-.018	.209	-.090	-.336	-.417*	.318	-1.30	-15.1
Hypothese E orthografisch	.445*	.163	2.73	32.9	.046*	.084	.550	7.57

**Tabelle 21: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, \*p < .05)**

In der Auswertung der allgemeinen Rechtschreibleistung (Graphemtreffer:  $t[139] = -.336$  n.s.,  $p < .05$ ) kann bei einem Signifikanzniveau von 5 % die Nullhypothese nicht abgelehnt werden. Das statistische Ergebnis des Mittelwertevergleichs entspricht nicht

der vorhergesagten Richtung der Fragestellung und weist einen schwachen negativen Effekt von  $-.09$  auf (Tabelle 21). Eine praktische Relevanz dieser Aussagen (Ablehnung der Hypothese D) muss daher kritisch betrachtet werden.

Auf der Auswertungsebene der speziellen Rechtschreibleistung (Lupenstellentreffer:  $t[139] = -15.1, p < .05$ ) kann die Annahme der Alternativhypothesen auf einem 5%igen Signifikanzniveau erfolgen. Werden Schreibungen durch die Grundschüler alphabetisch erschlossen, sind statistisch signifikant weniger Lupenstellen richtig geschrieben. Die Pseudowortkonstruktion (Reim, ohne Reim, mit falschem Nachbarn, ohne falschen Nachbarn) beeinflusst die statistische Signifikanz dabei nicht. In jeder Konstruktion wird die Anzahl an Lupenstellentreffern durch das Nutzen der alphabetischen Strategie mit hoher Effektstärke (Reim  $d = 1.04$ , ohne Reime  $d = 1.3$ , mit falschem Nachbarn  $d = 1.96$  und ohne falschen Nachbarn  $d = 1.01$ ) signifikant reduziert.

#### Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Die Nullhypothesen zu den Auswertungsebenen Graphemtreffer und Lupenstellentreffer werden mit einem Signifikanzniveau von 5 % abgelehnt und die Alternativhypothesen angenommen.

Entsprechend der vorhergesagten Richtung der Hypothese erhöht sich die Anzahl der Richtigschreibungen von unbekannten Pseudowörtern statistisch signifikant, wenn die Schreibungen mithilfe der orthografischen Strategie erschlossen werden (Graphemtreffer:  $t[139] = 32.9, p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[139] = 7.57, p < .05$ , siehe Tabelle 21). In der allgemeinen Rechtschreibleistung ist ein sehr starker Effekt ( $d = 2.73$ ) messbar, in der Lupenstellenbetrachtung ein mittlerer Effekt ( $d = .55$ ).

Unter Beachtung der Pseudowortkonstruktion zeigt sich „mit falschem Nachbarn“ sowohl in der Graphemtrefferauswertung ( $d = 1.95$ ) als auch der Lupenstellenauswertung ( $d = -.76$ ) der geringste Effekt. Damit wird die Hypothese, dass unterschiedliche Konstruktionen Einfluss auf die Richtigschreibungen haben, erhärtet. Ein „falscher Nachbar“ ist demnach interpretierbar als stärkster negativer Einflussfaktor.

#### 4.2.2.3 Interpretation der konstruktionsbezogenen Ergebnisse

Neben der Annahme, dass das Richtigschreiben von Pseudowörtern vom Aufgabenkontext beeinflusst wird (Kapitel 4.2.1), ist anzunehmen, dass ein Einfluss auch durch die Konstruktion des Wortes existiert. Durch das darauf ausgerichtete Konstruktionsmuster (Kapitel 3.7.1) sind gezielt Pseudowörter mit und ohne Reim sowie mit und ohne falschen Nachbarn entwickelt worden. Mithilfe dieser Pseudowörter erfolgen die Prüfung der Vertrautheit von orthografischen Regelmäßigkeiten sowie die Auswertung der Nutzung von Analogien.

Schülerschreibungen führen der Konstruktion nach entweder über die Anwendung einer orthografischen Regel oder über die Nutzung einer Analogie zur erwarteten Richtig- oder Falschschreibung (bei falschen Nachbarn). Die Schüler können nicht auf gespeicherte Repräsentationen zurückgreifen, wodurch nicht von lexikalischen Strategien und Nutzung des orthografischen Lexikons im Sinne der Zwei-Wege-Modelle ausgegangen werden kann. Aufgrund auditiv phonologischer Analysen in der nicht-lexikalischen Route erfolgt in der Klassenstufe 1 beim größten Teil der Pseudowörter (65,8 %) eine lautgetreue Verschriftung.

Name: Marek

☒ Mädchen ☐ Junge

A Schreibe die Wörter!

- Wuser
- Schpume
- Krit
- Tomare
- Labeik
- Omposte
- Schparg

B Ergänze die Sätze!



- Peter geht gern mit seinem Bruder Klatern.
- Die Belustere Frau ging schnell zum Kino.
- Lene und Martin Brabieren den neuen Kletterturm.
- Im Kindergarten lernen die Kinder Tälen.
- Nach dem Schpard kam Linus Gefant nach Hause.


Abbildung 26: Beispiele für alphabetische Schreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1

Ebenso treten häufig Skelettschreibungen (5,1 %) auf, die nach Brügelmann der Stufe der „phonetischen Umschrift“ (Brügelmann & Richter 1994, S. 46) oder nach Valtin dem „halbphonetischen Niveau“ (Valtin 2000, S. 19) zuzuordnen sind. Die Erstklässler können

noch keine alternativen Buchstaben(-gruppen) finden, um vom Klanggerüst zum Lautdetail zu finden.

Name: Anna

 Mädchen ☒  Junge ☐

A  Schreibe die Wörter!

1 Wofs

2 \_\_\_\_\_


3 Kr'

4 schunp Dtm

5 Lbpn

6 Ompt

7 Pschat

B  Ergänze die Sätze!

1 Peter geht gern mit seinem Bruder Kbpn.

2 Die Epke Frau ging schnell zum Kino.

3 Lene und Martin Rabin den neuen Kletterturm.

4 Im Kindergarten lernen die Kinder Tln.

5 Nach dem Pschn kam Linus Oft nach Hause.

Abbildung 27: Beispiele für Skelettschreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1

Die Erkenntnis der Korrespondenz zwischen gesprochener und geschriebener Sprache auf der Ebene ihrer kleinsten Elemente, der Phoneme und Grapheme, ist bei diesen Schreibungen ersichtlich, jedoch wie es Scheerer-Neumann entwicklungspsychologisch beschreibt, noch in „beginnender phonemische Strategie“ (Scheerer-Neumann 1989, in: Beck, S. 28). Nur wenige Phoneme innerhalb eines Wortes wurden analysiert und als Grapheme wiedergegeben, wobei Konsonanten gegenüber den Vokalen bevorzugt wurden.

Die Hypothese A, dass Reime in der Konstruktion (ein Graphem wurde verändert und das Pseudowort reimt sich auf das Ausgangswort) zu Analogien führen, konnte durch die Graphemtrefferauswertung statistisch bestätigt werden, jedoch ist der Effekt so schwach, dass er keine praktische Relevanz aufweist. Dies und die Ablehnung der Hypothese für die Lupenstellentreffer und die Einordnung in ein orthografisches Prinzip schließen Analogiebildungen aufgrund von Reimkonstruktionen in der Klassenstufe 1 aus.

Dies widerspricht den Annahmen Goswamis (1993) für den englischen Sprachraum, die einen zeitlich früheren Gebrauch von orthografischen Einheiten implizieren, wenn auf Reimen basierende Analogien verwendet werden. Nach Goswami ziehen bereits Schulanfänger Analogieschlüsse von konsistenten Beziehungen zwischen Orthografie und

Phonologie. Dies kann durch die dargestellte Untersuchung für den deutschsprachigen Raum nicht bestätigt werden. Alle verwendeten Pseudowörter haben die gleiche Graphemlänge wie das Ursprungswort, doch zeigen sich auch mit Reim keine Analogien. Eine Nutzung von Analogien zu Beginn des Schriftspracherwerbs steht somit weder im Einklang mit den Stufenmodellen noch mit dem interaktiven Analogiemodell nach Goswami (siehe 2.5.2).

Eine nachweisbare Präferenz für Analogiebildungen ergibt sich in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ (Hypothese C). Das Verwenden von Analogien kann nicht als bewusster Prozess beschrieben werden, sondern eher als Generalisierung auf neue Stimuli, wie es im Netzwerkmodell beschrieben wird. Seidenberg & McClelland (1989) erklären Analogien als Ergebnis der gespeicherten statistischen Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie.

Im Sinne des Zwei-Speicher-Modells (Scheerer-Neumann 1986) sind neben den Informationen des „inneren orthografischen Lexikons“ im zweiten Speicher Informationen zu „schriftsprachlichen Regelmäßigkeiten“ abrufbar (Scheerer-Neumann 1987, S. 179). Die Ergebnisse der Untersuchung können diesen zweiten Speicher in dieser frühen Phase des Schriftspracherwerbs nicht als ausschlaggebend festlegen. Aufgrund falscher Nachbarn werden Analogien gebildet und die Nutzung des orthografischen Speichers umgangen. Insofern ist davon auszugehen, dass auch bei Wörtern mit passenden Nachbarn die orthografischen Informationen über Analogien anstatt der Anwendung von Strategien erschlossen werden. Tainturier et al. haben eben diese Nachbarschaftseffekte bei erwachsenen Schreibern nachgewiesen (Tainturier et al. 2013, S. 4). Je mehr und je orthografisch ähnlicher sich die Wörter und ihre Nachbarn sind, desto schneller und korrekter werden sie geschrieben. Umgangen wird damit der Weg über eine lexikalische Entscheidung auf den phonologischen Aufnahmerez des Pseudowortes. Die Autoren beschreiben für den französischen Sprachraum, dass Rechtschreibung von sublexikalischen Informationen beeinflusst wird. Analogieschreibungen zu bekannten Wörtern werden demnach sogar dominant in den frühen Stadien des Erwerbs der Rechtschreibung, bevor ein ausreichend großer Grundwortschatz entwickelt wurde, um phonologische und orthografische Korrespondenzen zu verallgemeinern (ebd., S. 2). Andere Autoren (z. B. Jefferies et al. 2007) sprechen sich zwar gegen eine Unterscheidung

zwischen lexikalischen und sublexikalischen Prozessen insgesamt aus, befürworten jedoch, dass Pseudowort-Schreibungen komplett über einen einheitlichen lexikalischen Analogieprozess erfolgen.

So deuten die Ergebnisse der zugrundeliegenden Untersuchung für diese frühe Phase des Schriftspracherwerbs darauf hin, dass die auditive Präsentation eines Pseudowortes zur Aktivierung von engen Wortnachbarn im phonologischen Lexikon führen und die orthografische Form im orthografischen Lexikon übertragen wird und dadurch konstituierende Grapheme geschrieben werden.

Diese Aussage ist jedoch zu relativieren, da das Ergebnis zur Schlussfolgerung führt, dass falsche orthografische Nachbarn signifikant Falschschreibungen hervorbringen. Der Effekt dessen ist jedoch von geringer Stärke, so dass weiterführende Untersuchungen zu den Nachbarschaften angebracht sind (z. B. Art: phonologisch, phonografisch, orthografisch). Die Möglichkeit, Schreibungen eindeutig dem orthografischen Prinzip „mit falschem Nachbarn“ zuzuordnen, ist in der Klassenstufe 1 darüber hinaus nicht sehr valide, da die mögliche Interpretation der Schreibungen als lautgetreue Schreibung (siehe Abbildung 26) zu beachten sind.

Das kognitiv-prozesshafte Rechtschreibmodell nach Simon & Simon (siehe 3.3.1) benennt als Feedbackmechanismus im kognitiven Rechtschreibsystem den Erkennen. Zunächst wird im Rechtschreibgenerator eine genaue, aber aufwendige und schwierige Lautanalyse durchgeführt, die bei unbekannten Wörtern oder Pseudowörtern häufig zu Fehlern führt, da für orthografisch richtiges Schreiben eine exakte Lautanalyse nicht immer ausreicht. Die notwendigen Regelkenntnisse und das Wissen um Ausnahmen von Regeln wirken demnach erst im Erkennen auf die Schreibung ein. Allerdings konnte in der vorliegenden Untersuchung gezeigt werden, dass bereits im Rechtschreibgenerator Einwirkungen stattfinden, wenn Analogien zu bekannten Wörtern geknüpft werden. Der von Simon & Simon beschriebene Feedbackmechanismus wird anscheinend durch Analogiebildungen grundsätzlich umgangen.

Bereits Klicpera et al. stellen fest, dass die Nutzung von Analogien beim Rechtschreiben unbestritten ist, jedoch konnten sie keinen genauen Zeitpunkt benennen, ab dem Analogien eingesetzt werden (Klicpera et al. 2010, S. 35 f.). Die Annahme der Hypothese C zeigt, bezogen auf die durchgeführte Untersuchung beim Schreiben von

Pseudowörtern, bereits ab Klasse 1 Analogien zu falschen Nachbarn, jedoch nicht zu Reimen.

In dem Modell von Ehri kommt es im Verlauf des Schriftspracherwerbs zu einer Verschmelzung orthografischer Informationen mit anderen Eintragungen im Gedächtnis (Ehri 1980, S. 312). Dies kann nach Annahme der Hypothese E der vorgestellten Untersuchungen bereits für die Klasse 1 bestätigt werden. Erfolgen Übertragungen orthografischer Regeln auf die Pseudowörter (wie in der zweiten Stufe nach Scheerer-Neumann), erwies sich bereits in der kontextbezogenen Auswertung (vgl. Kapitel 4.2.1), dass Schreibungen in orthografischer Strategie zu vermehrten Richtigschreibungen führen (Hypothese E) und findet in der konstruktionsabhängigen Auswertung der Hypothese E weitere Bestätigung. Aus erfolgreich abgearbeiteten Konstruktionsprozessen können Kinder Lösungsstrategien entwickeln (Augst & Dehn 2002). Dies entspricht dem Kompetenzentwicklungsmodell nach Löffler & Meyer-Schepers (2005). Nur wenn Erstklässler lautanalytische und grammatische Fähigkeiten von Beginn an für das Schreiben einsetzen können, erfolgt korrektes Rechtschreiben. Diesem Modell folgend ist die allgemeine Rechtschreibkompetenz in phonographische (lautanalytische) und grammatische Fähigkeit differenziert. Werden Schreibungen nur phonografisch generiert, können die Schreiber nicht zu korrekten Schreibungen gelangen (Hypothese D).

### **4.3 Studie 2: Untersuchung der Rechtschreibung von Zweitklässlern**

Die zweite Untersuchung erfolgte mit 168 Grundschulern am Ende des zweiten Schulbesuchsjahres. Den Schülern waren bis dahin alle Phonem-Graphem-Beziehungen vertraut und erste Rechtschreibregeln waren bekannt.

#### **4.3.1 Kontextbezogene Analyse**

Wie in der Studie 1 werden im Folgenden zunächst die kontextbezogenen Daten analysiert. Es geht um die Hypothesen A und B, die über den Aufgabenkontext Fragen



nach dem Einfluss von Reimen und semantischen Zusammenhängen klären sowie die Hypothesen D - F, die sich mit der Nutzung von Strategien (alphabetisch, orthografisch, morphematisch) in bestimmten Kontexten beschäftigen.

In der Auswertung werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

#### 4.3.1.1 Deskriptive Befunde

Nach der Aussortierung acht nicht auswertbarer Testbögen (Gesamtgraphemtreffer < 50 % und Gesamtprozentrang < 15) beträgt die Stichprobengröße in der zweiten Studie 162.

Die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 2 ergab in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext folgende Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
Gesamt	.804	.060	.492	.149	.480	.146
als Wort	.769	.085	.433	.191	.414	.179
im Satz	.751	.092	.333	.212	.313	.191
mit Reim	.822	.089	.524	.273	.528	.283
in Wortfamilie	.904	.099	.698	.289	.690	.289

**Tabelle 22: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162)**

Insgesamt konnten in der zweiten Klassenstufe 80,4 % der Graphemtreffer erreicht werden. Betrachtet man die unterschiedlichen Aufgabenkontexte wird ersichtlich, dass Schreibungen „in der Wortfamilie“ (90,4 %) die größte Anzahl an Graphemtreffern erzielen konnten. Dies zeigt sich auch in den Lupenstellentreffern mit 69,8 % und in der Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ (69,0 %). Vergleichsweise weniger Graphemtreffer sowie Lupenstellentreffer wurden in den Kontexten „als Wort“ (76,9 % / 43,3 % und „im Satz“ (75,1 % / 33,3 %) erreicht. Ist die Schreibung aus der

Wortfamilie erkennbar oder wird ein Reim zum diktierten Pseudowort ersichtlich, werden deutlich mehr Graphemtreffer sowie Lupenstellentreffer erreicht.

Durch die hohen Lupenstellentreffer „in der Wortfamilie“ und „im Reim“ sind dort auch die höchsten Werte für die zutreffende Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ zu finden. Dennoch zeigen sich hohe Standardabweichungen in diesen Kontexten, was eine hohe Streuung um den Mittelwert verdeutlicht.

Noch deutlicher zeigt die Häufigkeitsauswertung der Items, die absolut korrekt geschrieben worden sind (Graphemtreffer 100 %), die große Streuung in der Stichprobe. Insgesamt liegt die Anzahl richtig geschriebener kompletter Pseudowörter bei 40 % (SD = 19.75) was sich durch die Nutzung von Pseudowörtern, die auf der Anwendung von orthografischen Regeln beruhen, begründen lässt. Den Schülern der zweiten Klassenstufe sind jedoch nur erste orthografische Besonderheiten bekannt.

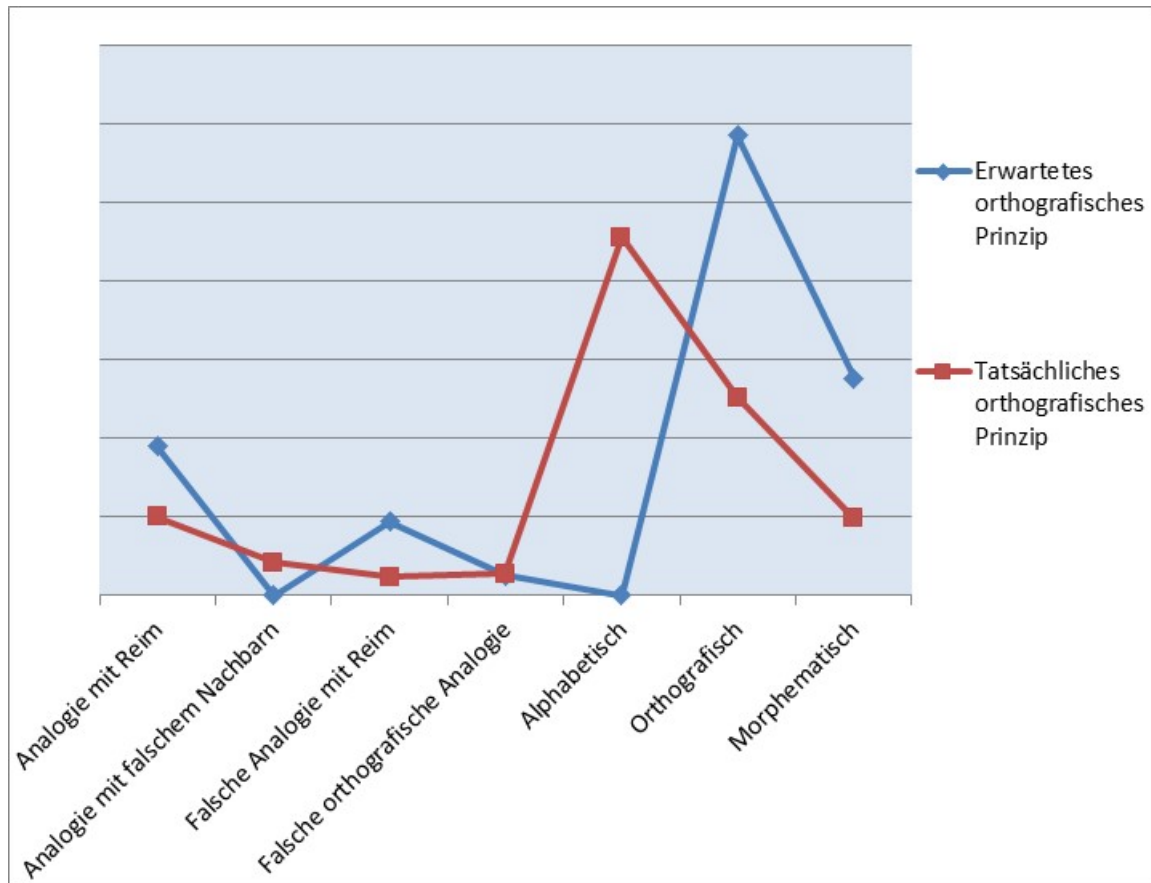
	Graphemtreffer (100%)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.401	.198	.492	.585	.493	.621
als Wort	.282	.201	.433	.589	.423	.591
im Satz	.246	.239	.336	.580	.324	.616
mit Reim	.450	.182	.525	.570	.538	.610
in Wortfamilie	.681	.162	.691	.513	.698	.571

**Tabelle 23: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162)**

In der Aufgabenstellung „*Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!*“ mit dem angebotenen Stammwort gelang es den Schülern häufiger Items richtig zu schreiben. Sowohl die Graphemtrefferzählung (68 % korrekte Schreibungen), die Beurteilung der Lupenstellen (69 %) als auch die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip (69 % erfüllte Erwartung) zeigen diese Ergebnisse, die in Kapitel 4.3.1.2 inferenzstatistisch geprüft werden.

Vermeehrt richtige Schreibungen der Items zu erzielen, gelingt im Aufgabenkontext „mit Reim“ häufiger als bei der Schreibung „als Wort“ oder „im Satz“. Ebenso können Items

häufiger der Kategorie „Analogie mit Reim“ des erwarteten orthografischen Prinzips zugeordnet werden.



**Abbildung 28: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162)**

Zur Prüfung der Hypothese, dass Grundschüler Analogien bilden, wurden Aufgaben in den Kontext „Reim“ („Schreibe die Reimwörter!“) gestellt. Eine Schreibung analog des Reimwortes gelang bei 54,21 % der Schreibungen. Analogiebildung zu sich reimenden bekannten Wörtern sind bei Schülern der zweiten Klasse ersichtlich. Aus dem Aufgabenkontext heraus war für kein Item erwartet worden, dass ein „falscher Nachbar“ als Analogie genutzt würde. Dennoch konnten 3,85 % aller Schülerschreibungen eindeutig der Kategorie „falscher Nachbar“ zugeordnet werden. Insgesamt sind in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext eher geringe Analogiebildungen in der zweiten Klassenstufe zu finden.

Der deskriptive Häufigkeitsvergleich des „erwarteten orthografischen Prinzips“ mit dem „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ der Schülerschreibung zeigt eine große

Diskrepanz in den erwarteten alphabetischen und orthografischen Schreibungen und den tatsächlichen alphabetischen und orthografischen Schreibungen.

Obwohl kein Item in der Erwartung der alphabetischen Schreibung auftritt, sind 38,9 % der Schülerschreibungen dem orthografischen Prinzip „alphabetisch“ zuzuordnen und zeigen, dass Schüler der Klassenstufe 2 noch häufig diese erste Stufe des Schriftsprachmodells nach Frith nutzen, um Rechtschreibungen unbekannter Wörter zu generieren. Besonders oft wird die alphabetische Schreibung im Kontext „Wort“ (41,72 %) und „Satz“ (59,14 %) angewandt. Wird ein Pseudowort mit dem Kontext „Reim“ oder „in der Wortfamilie“ diktiert, sind alphabetische Schreibungen nur zu 13,5 % bzw. 27,7 % ersichtlich.

Bei geringen 5 % der Schüler der Klasse 2 lassen sich mehr als 20 % ihrer Schreibungen dem orthografischen Prinzip zuordnen. 2213 der Items hätten mithilfe der orthografischen Strategie richtig geschrieben werden können, für nur 42,07 % der Schreibungen wurde diese Strategie benutzt.

Die Nutzung der morphematischen Strategie gelingt deskriptiv betrachtet recht gut, wenn in der Aufgabenstellung *„Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!“* das Stammwort präsentiert wird. So konnten 72,19 % der Items, für die die morphematische Strategie erwartet wurde, auch korrekt geschrieben werden.

Die vorgestellten deskriptiven Befunde zu den kontextabhängigen Hypothesen werden im Folgenden inferenzstatistisch geprüft.

#### **4.3.1.2 Inferenzstatistische Auswertung**

Um die gerichteten Hypothesen A und B zu prüfen, werden mithilfe von Kontrastanalysen die Mittelwertvergleiche (t-Tests) zwischen den Schreibungen in allen vier Kontexten (UV) auf Signifikanz geprüft. Die abhängige Variable bilden jeweils zunächst die Graphemtreffer (relativ pro Kind), des Weiteren die Lupenstellentreffer (relativ pro Kind) und schließlich die Übereinstimmung der Einordnung in ein orthografisches Prinzip (relativ pro Kind).

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Kontext „Reim“	.015	.298	.051	9.31	.107	.759	.153	2.75	.169*	.795	.214	6.24
Hypothese B												
Kontext „Satz“	-.193*	.340	-.571	-8.27	-.658*	.699	-.942	-6.15	-.692*	.649	-1.07	-5.81

**Tabelle 24: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, \*p < .05)**

#### Hypothese A: Einfluss von Reimen im Aufgabenkontext

Die kontextbezogene Auswertung der Daten (Tabelle 24) bestätigt für die Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $F[1, 161] = 9.31, p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $F[1, 161] = 2.75, p < .05$ ) die Hypothesen A, da die Varianz der abhängigen Variablen statistisch nicht signifikant vom festgelegten Kontrast abweicht. Jedoch kann die Hypothese A aufgrund des statistisch signifikanten Mittelwertevergleichs nicht auf der Auswertungsebene Einordnung in ein orthografisches Prinzip ( $F[1, 161] = 6.24, p < .05$ ) bestätigt werden. Zudem zeigt sich für die Hypothese A nur ein sehr geringer bis kein Effekt.

Eine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von angebotenen Reimen kann für die Klassenstufe 2 signifikant in den Graphemtreffern (MW =  $-.193^*$ , SD = .340,  $d = -.57$ ) und Lupenstellentreffern (MW =  $-.658^*$ , SD = .699,  $d = -.94$ ) nachgewiesen werden. Dies hat jedoch eine geringe bis keine Effekte und somit keine praktische Relevanz. Es ist ebenso durch die Einordnung in das orthografische Prinzip „Analogie mit Reim“ nicht nachweisbar, dass Schüler durch das Anbieten eines Reimpartners vermehrt Analogien bilden und dadurch häufiger zu Richtigschreibungen gelangen.

Der Einfluss von Reimen auf die Richtigschreibung kann somit nur eingeschränkt bestätigt werden. Analogiebildungen aufgrund von angebotenen Reimen in der Aufgabenstellung sind in der zweiten Klasse statistisch nur gering nachweisbar.

### Hypothese B: Einfluss des semantischen Zusammenhangs im Aufgabenkontext

In der Klassenstufe 2 hat die Schreibung eines unbekannten Pseudowortes im semantischen Zusammenhang keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Richtigschreibung des Pseudowortes.

Die inferenzstatistischen Befunde entsprechen denen der Studie 1 (siehe 4.2.1.2).

Mittels verbundener t-Tests wird bezüglich der Hypothesen D, E und F geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden (siehe Tabelle 25). Die Hypothesen beurteilen die Annahme, dass die Anzahl der Richtigschreibungen steigt bzw. sinkt, wenn sie einer Strategie zuzuordnen sind. Bei einem Signifikanzniveau von 5 % sind auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer und Lupenstellentreffer die Nullhypothesen abzulehnen. Die Annahme der Alternativhypothesen erfolgt über das statistisch signifikante Ergebnis der Mittelwertevergleiche, das entsprechend den gerichteten Fragestellungen in der vorhergesagten Richtung auftritt.

UV \ AV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.435*	.166	2.62	30.7	.117*	.269	.433	5.10
Hypothese E orthografisch	.385*	.137	2.81	33.1	.066*	.130	.512	5.98
Hypothese F morphematisch	.122*	.274	.452	5.23	-.197*	.241	-.823	-9.59

**Tabelle 25: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, \*p < .05)**

Die inferenzstatistischen Befunde zu den Hypothesen D, E und F entsprechen denen der Studie 1 (siehe 4.2.1.2).

### Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

Es führt stets zu einer statistisch signifikanten Reduktion der Anzahl von Richtigschreibungen, wenn Schreibungen durch die alphabetische Strategie eruiert

werden (Graphemtreffer:  $t[161] = 30.7$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[161] = 5.10$ ,  $p < .05$ ).

Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Werden unbekannte Pseudowörter mithilfe der orthografischen Strategie geschrieben, kommt es statistisch signifikant vermehrt zu Richtigschreibungen (Graphemtreffer:  $t[161] = 33.1$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[161] = 5.98$ ,  $p < .05$ ).

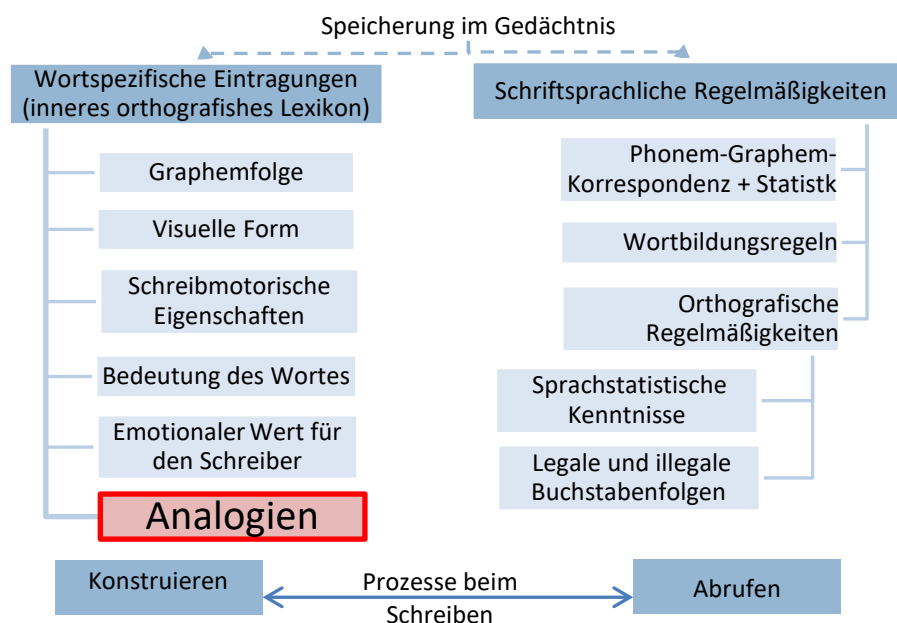
Hypothese F: Schreibqualität in Abhängigkeit von der morphematischen Strategie

Eine statistisch signifikante Erhöhung der Rechtschreibleistung wird erreicht, wenn in der Schreibung unbekannter Pseudowörter die morphematische Strategie genutzt wird (Graphemtreffer:  $t[161] = 5.23$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[161] = -9.59$ ,  $p < .05$ ).

#### **4.3.1.3 Interpretation der kontextbezogenen Ergebnisse**

Die Auswertung der Rechtschreibung in unterschiedlichen Aufgabenkontexten zeigt in der vorliegenden Untersuchung einer zweiten Klassenstufe erste Analogiebildungen (17,97 % der Schreibungen können einem orthografischen Prinzip mit Analogie zugeordnet werden). Dies bedeutet, dass die Schüler in der Lage sind, unbekannte Wörter und deren orthografische Einheiten wie Morpheme, Silben oder andere häufig vorkommende Buchstabenfolgen ohne phonologische Rekodierung direkt zu erkennen. Jedoch zeigt die Untersuchung auf, dass 70,29 % der Kinder ohne Analogiemöglichkeiten aufgrund der Aufgabenstellung zu einem orthografisch korrekten Ergebnis kommen. Sie nutzen einen phonografischen Zugangsweg, da durch die Unbekanntheit der Pseudowörter kein lexikalischer Weg möglich ist. Schreibungen können nicht über ein orthografisches Lexikon abgerufen werden kann, sondern erfordern andere Wege. Dem Modell Barrys (1994) entsprechend kann dieser Weg über ein phonologisches Output-Lexikon und die dementsprechende Phonem-Graphem-Umwandlung genutzt werden. An dieser Stelle können durch die Aufgabenstellung bedingte Analogien einwirken. So konnte in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen werden, dass der Aufgabenkontext „*Schreibe die Reimwörter!*“ zur vermehrt korrekten Umwandlung der phonologischen Informationen im graphemischen Ausgabepuffer führte. Auf der Grundlage der auditiven

Analyse kann das unbekannte Reimwort analog dem bekannten Reimwort in einem phonologischen Zwischenspeicher vorbereitet und bereitgehalten werden zur Schreibung. Im Modell von Simon & Simon wird dieser Schritt nicht näher dargestellt, sondern als übergeordnete Funktionseinheit des Rechtschreibgenerators beschrieben. Bereits Secrist (1976) beschreibt, dass Kontexteinflüsse die Schreibweise der Phonemfolge beeinflussen und dies auch bei geübten Schreibern passiert (vgl. Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 102). Dem Zwei-Speicher-Modell nach Scherer Neumann (1986) müsste daher in der Darstellung dessen, was das innere orthografische Lexikon ausmacht, die Komponente „Analogien“ zugefügt werden, wie es Abbildung 29 zeigt.



**Abbildung 29: Um Analogien erweitertes Prozessmodell, adaptiert nach Scheerer-Neumann 1986**

Durch Verknüpfen von echten und unechten Reimwörtern findet hörend eine Vorbereitung analoger Schreibweisen statt. In der zweiten Klassenstufe gelingt es signifikant diese Analogien zu bilden und die fazilitatorische Aktivierung phonologischen Wissens zu nutzen. Hier kann die Begrifflichkeit eines phonologischen Nachbarn verwendet werden, den Rapp, Epstein und Tainturier (2002) prägen. Wenn phonologische Nachbarn (Reime zwischen echten und unechten Wörtern) im phonologischen Input-Lexikon aktiviert sind, wird die Aktivierung für diese Worte im Verarbeitungssystem nachgeschaltet und zeigt sich auf der Graphemtreffer- und Lupenstellenebene. Die Nutzung von Analogien zu Reimnachbarn reflektiert somit die Ebene der phonologischen



Bewusstheit. Hingegen kann für die Schreibung von Pseudowörtern am Ende der Klassenstufe 2 keine Nutzung des lexikalisch-semanticen Weges, wie ihn Barry beschreibt, nachgewiesen werden. Zur Nutzung des semanticen Verarbeitungssystems wäre es nötig, der phonologischen Repräsentation im Aufgabenkontext „Satz“ eine Wortbedeutung zuzuordnen und dadurch zu Richtigschreibungen zu gelangen. Dies konnte nicht gezeigt werden.

In der Didaktik des Schriftspracherwerbs wird regelmäßig die Stufenfolge nach Frith als Prinzip beschrieben. Über die Grundlage der Laut-Buchstaben-Zuordnung (alphabetische Stufe), gewinnen die Schüler zunehmend Einsichten in die Besonderheiten der deutschen Rechtschreibung (orthografische Stufe: z. B. Erkennen von Wortbausteinen, Doppelkonsonanten, Großschreibung von Nomen) und erreichen dann schließlich die morphematische Stufe, in der Ableitungen aufgrund von Wortverwandtschaften möglich sind. Schüler der Klassenstufe 2 haben in ihrer Entwicklung die alphabetische Stufe vollständig erreicht, manche nutzen teilweise bereits erste orthografische Schreibungen. Mit der vorliegenden Untersuchung kann nicht bestätigt werden, dass erst nach vollständiger Erfassung der orthografischen Stufe morphematische Ableitungen möglich sind. Diese treten in bestimmten Aufgabenkontexten bereits in Klasse 2 auf. Die Beziehung zwischen phonologischem und orthografischem Wissen steht in größerer Interaktion als in den Stufenmodellen angenommen und kann eher als eine komplexe Gesamtstrategie, wie May (2002) sie beschreibt, angenommen werden.

Auch Tainturier et al. (Tainturier et al. 2013, S. 3 f.) stellten fest, dass die Stärke des lexikalischen Einflusses sich mit gewissen phonetischen Überschneidungen zum Wortnachbarn erhöht. Der Aufgabenkontext „Wortfamilie“ hat die spezifische Strategie (morphematische Stufe) ausgelöst und führt zu erhöhten Graphemtreffern und Lupenstellentreffern. Dieser Vorgang spiegelt jedoch nicht die Prozesse wider, die normalerweise beim Buchstabieren beteiligt sind, sondern kann auch als analoge Schreibung interpretiert werden. Demnach muss der Ansicht, dass die Rechtschreibung von lexikalischen und nicht-lexikalischen streng unabhängig ist (Coltheart 1978), widersprochen werden. Rapp, Epstein & Tainturier (2009, in: Roux & Bonin, S. 369) beschreiben die kognitiven Prozesse der Rechtschreibung als einen interaktiven Prozess. Es gibt stets eine Rückkopplung zwischen der Schreibung einzelner Grapheme und der orthografischen Lexeme. Beide Linien sind demnach parallel an der Rechtschreibung

unbekannter Wörter beteiligt und die Schreibweise eines Wortes ist das Ergebnis der Ausgabe von beiden Linien. So kann eine Schreibung mithilfe der orthografischen Strategie weiteren Einflüssen (z. B. Aufgabenkontexten) unterliegen.

Der „Erkenner“ im kognitiv-prozesshaften Modell von Simon & Simon (1973), der das geschriebene Wort auf richtige Schreibung hin überprüft, wird durch Einflüsse wie Reime oder orthografische Nachbarschaften umgangen oder blockiert.

Die Netzwerktheorien (Seidenberg & McClelland 1989) erklären, dass das Verwenden von Analogien kein bewusster Prozess ist, sondern als eine Generalisierung auf Stimuli betrachtet werden kann und das Ergebnis der statistischen Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie widerspiegelt. Diese Stimuli sind durch die analogienanregenden Aufgabenkontexte und die Pseudowortkonstruktionen in der Untersuchung gegeben. So kann die Aussage Gasteiger-Klicpera & Klicperas, dass *„außer durch Verwendung von Phonem-Graphem-Zuordnungen unbekannte Wörter auch in Analogie zu bereits bekannten Wörtern geschrieben werden können“* (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 115), durch die vorliegende Untersuchung bestätigt und unterstützt werden.

Gemeinsam beschreiben die Netzwerkmodelle, dass eine Vielzahl von Informationen, die eng miteinander verknüpft sind, zur Verfügung stehen. Dazu gehören Informationen zur Orthografie, zur Phonologie, zur Semantik und zur Syntax, die sich über Zuordnungswahrscheinlichkeiten bedingen (Seidenberg et al. 1989, S. 526). Die Ablehnung der Hypothese, dass in der Klassenstufe 2 semantische Zusammenhänge zu einer Erhöhung der Richtigschreibungen führen (Hypothese B), zeigt auf, dass nicht per se diese Vielzahl an möglichen Verbindungen genutzt werden. Durchaus lassen sich unterschiedliche Routenmodelle (lexikalische Route, semantisch-lexikalische Route) denken. Die Schülerschreibungen zeigen die Realisierung der lexikalischen und / oder segmentalen Verarbeitung nach dem Abrufen der graphematischen Wortform bzw. einer Graphemkette aus dem Arbeitsspeicher für graphematische Repräsentationen (von Caramazza et al. 1987 als graphematischen Puffer bezeichnet). Jedoch konnte ein Nutzen einer semantisch-lexikalischen Route in dieser Klassenstufe nicht nachgewiesen werden. Entsprechend den Schreibstrategien gelingt es bereits Zweitklässlern vermehrt Richtigschreibungen zu erzeugen, wenn sie die morphematische Strategie nutzen. Ganser (2001, S. 17) erläutert, dass Wortschreibungen mit geringerem kognitiven Aufwand zu

rekonstruieren sind, wenn sie aus gleichen Wortteilen (Morphemen) bestehen, wie dies durch die Aufgabenstellung des Tests prädiziert war. Schüler nutzen hierbei bereits Strukturwissen (Durchgliederung von Wörtern) als auch Bedeutungswissen (Beispiel: Wenn „fahren“ mit -h- geschrieben wird, wird auch das „Fahrzeug“ mit Dehnungs-h geschrieben).

### 4.3.2 Konstruktionsbezogene Analyse

Auch in der Klassenstufe 2 stellt die konstruktionsbezogene Analyse der Untersuchungsdaten eine weitere Auswertungsebene dar. Für die in Kapitel 4.1 genannten statistischen Hypothesen zum Einfluss von Reimen (Hypothese A) und orthografischen Nachbarschaften (Hypothese C) aufgrund der Pseudowortkonstruktion werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

Die Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie entsprechend den Stufenmodellen des Schriftspracherwerbs wird hinsichtlich der Einwirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Konstruktionen (Hypothese D - E) geprüft.

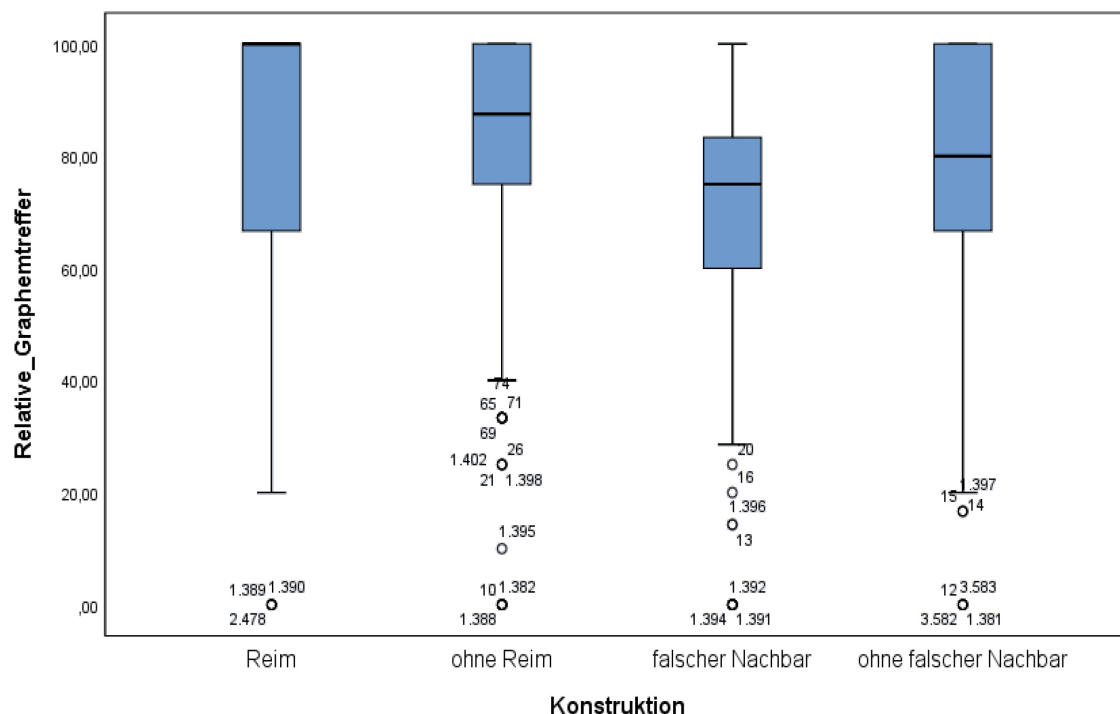
#### 4.3.2.1 Deskriptive Befunde

In Klassenstufe 2 ergab sich bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in Abhängigkeit von der Aufgabenkonstruktion folgende relative Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.804	.060	.492	.149	.480	.146
mit Reim	.836	.085	.590	.227	.566	.228
ohne Reim	.841	.094	.537	.242	.549	.248
mit falschem Nachbarn	.703	.091	.188	.192	.190	.199
ohne falschen Nachbarn	.783	.086	.400	.243	.403	.241

**Tabelle 26: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 2: N = 162)**

Insgesamt konnten in den Schülerschreibungen 80,4 % der Graphemtreffer erreicht werden. Ob ein Reim durch die Konstruktion des Pseudowortes gegeben war oder nicht, zeigt in der deskriptiven Betrachtung keine besondere Erhöhung der Anzahl von Richtigschreibungen. In beiden Pseudowortvarianten wurden ca. 84 % der Graphemtreffer erreicht. Bezogen auf die Pseudowortkonstruktion wurden die wenigsten Graphemtreffer bei Wörtern „mit falschem Nachbarn“ (70,3 %) erzielt. Das mittlere Quartil des Boxplot-Diagramms zeigt die Reduktion der Graphemtreffer in Abhängigkeit von der Konstruktion auf.



**Abbildung 30: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 2: N = 162)**

Die meisten Lupenstellentreffer wurden in Abhängigkeit zur Konstruktion „mit Reim“ (59 %) erzielt. Hingegen sind in der Pseudowortkonstruktion „mit falschem Nachbarn“ nur wenige Lupenstellentreffer (18,8 %) erreicht worden.

Die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip erfüllte sich in der Konstruktion „mit Reim“ am häufigsten (56,6 %) und in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ am seltensten (19 %). Für 16 % der in Klassenstufe 2 genutzten Items bestand die Möglichkeit eine Falschschreibung aufgrund einer bewusst irreführenden Konstruktion „mit falschem

Nachbarn“ zu identifizieren. Erwartet wurde, dass durch den Einfluss von „falschen Nachbarn“ Schreibungen analog zu diesem „falschen Nachbarn“ geschrieben würden. Die wenigsten Graphemtreffer, Lupenstellentreffer und passende Einordnung in das orthografische Prinzip wurden in der Kategorie „mit falschem Nachbarn“ erreicht.

Das konstruktionsbezogene Verhältnis vom „erwarteten orthografischen Prinzip“ zum „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ weist auf, dass 51,59 % der Schülerschreibungen in das alphabetische Prinzip einzuordnen sind, obwohl dies bei keinem Item zur Erschließung der Richtigschreibung erwartet wurde. Die Schreibungen der Zweitklässler orientieren sich noch stark am Lautprinzip. Am wenigsten Schreibungen nach dem alphabetischen Prinzip wurden in der Konstruktion mit Reim gefunden (34 %), so dass anzunehmen ist, dass ein konstruierter Reimpartner die Erhöhung der Richtigschreibung unterstützt.

33,5 % aller Schreibungen wurden mithilfe der orthografischen Strategie geschrieben, was stets zur Richtigschreibung des Items führte. In der Konstruktion „mit Reim“ sind 34 %, „ohne Reim“ sind 58,3 %, „falscher Nachbar“ sind 22,3 % und „ohne falschen Nachbarn“ sind 42,8 % der Schülerschreibungen tatsächlich der orthografischen Strategie zuzuordnen.

Die Lupenstellentreffer und die Einordnung in ein orthografisches Prinzip sind nicht besonders durch die im Pseudowort angedeuteten Verweise auf Reimwörter betroffen. Deskriptiv sind somit in der Untersuchung der Klassenstufe 2 keine eindeutigen Einflüsse auf die Schreibungen durch Reime zu benennen.

Sichtbar wird durch die Standardabweichungen jedoch eine weite Streuung um die Mittelwerte. Die Bandbreite der Schreibvarianten ist bei Schülern der zweiten Klassenstufe nach wie vor relativ hoch. Die Anzahl an korrekt geschriebenen Pseudowörtern ist mit 40,2 % immer noch geringer als die Anzahl der nicht-korrekt geschriebenen Pseudowörter.

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.402	.371	.491	.500	.489	.500
mit Reim	.505	.273	.595	.491	.571	.495
ohne Reim	.485	.294	.570	.495	.579	.494
mit falschem Nachbarn	.113	.505	.228	.420	.234	.423
ohne falschen Nachbar	.368	.382	.446	.497	.456	.498

**Tabelle 27: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 2: N = 162)**

In der Betrachtung der korrekt geschriebenen Wörter als Ganzwort (Tabelle 27) in Abhängigkeit zur Konstruktion zeigt sich, dass Wörter mit einem falschen Nachbarn die wenigsten Richtigschreibungen des gesamten Wortes hervorbringen (11,3 %). Analogiebildungen zum konstruierten falschen Nachbarn können hierfür der Grund sein, was im Weiteren induktiv geprüft wird. Sowohl bei den Wörtern, die in der Konstruktion einen Reim aufweisen als auch bei sich nicht reimenden Pseudowörtern sind vergleichbar viele Schreibungen in allen Graphemen korrekt (mit Reim 50,5 % ohne Reim 48,5 %). In der Klassenstufe 2 kann deskriptiv nicht vorherbestimmt werden, ob die Konstruktion mit Reim einen Einfluss auf die Richtigschreibung eines unbekannten Pseudowortes hat.

#### 4.3.2.2 Inferenzstatistische Auswertung

Wie in der Studie 1 werden mit den relativen Werten die abhängigen Variablen Graphemtreffer, Lupenstellentreffer und Erfüllung des erwarteten orthografischen Prinzips auf Analogiebildungen (Hypothesen A und C) durch die Pseudowortkonstruktion in der Klassenstufe 2 geprüft. Die Mittelwertvergleiche zwischen den Schreibungen in den vier Konstruktionen „mit Reim“, „ohne Reim“, „mit falschem Nachbarn“, „ohne falschen Nachbarn“ (unabhängige Variablen) werden durch Kontrastanalysen auf Signifikanz geprüft.

Hypothese A prüft dabei eine Erhöhung der Anzahl der Richtigschreibungen, Hypothese C prüft eine Reduzierung der Anzahl der Richtigschreibungen. Durch die Festlegung der

Richtungsänderung der abhängigen Variablen ist die Alternativhypothese festgelegt und prüft somit den festgelegten Kontrast.

#### Hypothese A: Einfluss von Reimen durch die Pseudowortkonstruktion

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A Konstruktion „Reim“	.219	.215	1.02	142.9	.644	.556	1.16	185.1	.554	.576	.962	127.8
Hypothese C Konstruktion „falscher Nachbar“	.006*	.159	.042	259.3	.198*	1.19	.161	245.2	.091*	.948	.103	225.5

**Tabelle 28: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, \*p < .05)**

Für die Klassenstufe 2 kann über die Kontrastanalyse eine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von Reimen zum Ursprungswort nicht nachgewiesen werden (Graphemtreffer:  $F[1, 161] = 142.9$ ,  $p < .05$ , siehe Tabelle 28). Der Effekt dieser Kontrastanalyse ist als stark ( $d = 1.02$ ) zu bezeichnen. Auch kann die Hypothese nicht mit den abhängigen Variablen „Lupenstellentreffer“ ( $F[1, 161] = 185.1$ ,  $p < .05$ ) und „orthografisches Prinzip“ ( $F[1, 161] = 127.8$ ,  $p < .05$ ) bestätigt werden. Der Hypothese A, dass Schüler der zweiten Klasse durch konstruierte passende Reimwörter vermehrt Analogien bilden und häufiger zu Richtigschreibungen gelangen, ist in dieser Studie keine Bestätigung zu geben. Die Varianz der abhängigen Variablen bestätigt nicht statistisch signifikant (Signifikanzniveau  $p < .05$ ) den festgelegten Kontrast. Die Alternativhypothese wird demnach verworfen und die Nullhypothese wird beibehalten.

#### Hypothese C: Einfluss von orthografischer Nachbarschaft durch die Pseudowortkonstruktion

Die Hypothese C zum Einfluss von „falschen Nachbarn“ kann in dieser Studie 2 über die Kontrastanalyse bestätigt werden. Die Varianz der abhängigen Variablen bestätigt statistisch signifikant den festgelegten Kontrast (Graphemtreffer:  $F[1, 161] = 259.3$ ,  $p < .05$ ). Die Alternativhypothese wird demnach angenommen und die Nullhypothese

wird verworfen. In allen Prüfebene(n) (Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, Einordnung in orthografisches Prinzip) zeigt sich jedoch ein schwacher bis kein Effekt, der die praktische Relevanz der Annahme der Hypothese C schmälert.

Die Hypothesen D und E dienen der Beurteilung der Annahme, dass Strategienutzung auf die Anzahl der Richtigschreibungen wirkt und dies durch bestimmte Pseudowortkonstruktion beeinflusst wird. Mittels verbundener t-Tests wird geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer je Konstruktion in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

#### Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.280*	.193	1.45	18.6	-.039	.292	-.130	59.9
Hypothese E orthografisch	.341*	.126	2.71	-1.56	.022*	.064	.340	4.02

**Tabelle 29: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, \*p < .05)**

Auf der Auswertungsebene der Graphemtreffer ( $t[161] = 18.6$ ,  $p < .05$ ) kann bei einem Signifikanzniveau von 5 % die Nullhypothese abgelehnt und die Alternativhypothese angenommen werden. Das statistische Ergebnis des Mittelwertevergleichs entspricht der vorhergesagten Richtung der Fragestellung und weist einen starken Effekt auf, was auch zur Annahme der praktischen Relevanz dieser Hypothese für die Klassenstufe 2 führt.

Hingegen kann auf der Auswertungsebene der Lupenstellentreffer ( $t[161] = 59.9$  n.s.,  $p < .05$ ) keine Annahme der Alternativhypothesen erfolgen. Es ist in der Untersuchung der Schreibungen von Zweitklässlern statistisch nicht signifikant, dass durch alphabetische Schreibungen mehr Lupenstellen falsch geschrieben werden, so dass die Nullhypothese mit einem schwachen negativen Effekt angenommen werden muss.



Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $t[161] = -1.56, p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[161] = 4.02, p < .05$ ) werden die Nullhypothesen bei einem Signifikanzniveau von 5 % abgelehnt und die Alternativhypothesen angenommen.

Entsprechend der vorhergesagten Richtung der Hypothesen erhöht sich die Anzahl der Richtigschreibungen von unbekannten Pseudowörtern statistisch signifikant, wenn die Schreibungen mithilfe der orthografischen Strategie erschlossen werden. In der allgemeinen Rechtschreibleistung ist ein sehr starker Effekt ( $d = 1.45$ ) messbar, in der Lupenstellenbetrachtung ein mittlerer Effekt ( $d = .79$ ).

Obwohl die Nutzung der orthografischen Strategie prinzipiell zu höheren Rechtschreibleistungen führt, zeigt sich in der Betrachtung der Pseudowortkonstruktion „mit falschem Nachbarn“ in der Graphemtrefferauswertung ( $d = .78$ ) sowie in der Lupenstellenauswertung ( $d = 1.12$ ) der vergleichsweise geringste und dennoch starke Effekt. Ein „falscher Nachbar“ ist demnach interpretierbar als stärkster negativer Einflussfaktor, da durch angebotene falsche Analogien orthografische Phänomene deutlich schlechter erkannt und angewendet werden.

#### **4.3.2.3 Interpretation der konstruktionsbezogenen Ergebnisse**

Ein Einfluss der Konstruktion des Pseudowortes auf die Rechtschreibung kann mit der dargestellten Untersuchung in der Klassenstufe 2 nur teilweise gezeigt werden.

Entwicklungspsychologisch betrachtet schreiben die Schüler nach dem Stufenmodell von Scheerer-Neumann (1986) in der „voll entfalteten phonografischen Strategie“ (Scheerer-Neumann 1996, S. 1165), da sie die Korrespondenz zwischen gesprochener und geschriebener Sprache erkennen und unbekannte Wörter phonologisch analysieren. Dies bestätigt sich in der Auszählung der Graphemtreffer, die in der Klassenstufe 2 bei 80,4 % liegt. Nach der genauen phonologischen Analyse der gehörten Pseudowörter erfolgt zunächst eine lautgetreue Verschriftung und beginnend die Beachtung orthografischer Muster (Lupenstellenauswertung 49,2 %).

Angenommen wurde, dass Schreiber über die Nutzung einer Analogie (Hypothese A und C) vermehrt orthografische Muster erkennen und dies häufiger zur erwarteten Richtig- oder Falschschreibung (bei falschen Nachbarn) führt. Da eine Nutzung des

orthografischen Lexikons im Sinne des kognitiv prozesshaften Zwei-Wege-Modells (Barry 1994) aufgrund fehlender gespeicherter Repräsentationen ausgeschlossen werden kann, erfolgt die Schreibung der Pseudowörter auf der nicht-lexikalischen Route.

Im Widerspruch zum Modell von Goswami (1993) gibt es in der vorliegenden Untersuchung keine nachweisbare Präferenz für Analogieschlüsse auf der Reimebene durch die Pseudowortkonstruktion. Goswami beschreibt, dass Kinder bereits zu Schulbeginn Vorstellungen über den Aufbau der Orthografie haben und phonologisches Wissen über die Sprache ableiten. Dieses Wissen beschränkt sich dabei auf Silben und innersilbische Einheiten (onset und rime) (Goswami 1993, S. 443). Für den englischen Sprachraum deutet Goswami (1993) die orthografische Ähnlichkeit als Stimuli mit dafür verantwortlich, ob eine Transferleistung stattfindet und Analogiebildungen erfolgen. Für die Klassenstufe 2 der dargestellten Untersuchung aus dem deutschen Sprachraum kann diese These nicht bestätigt werden. Reime mit der Konstruktion „ein Graphem wurde verändert und das Pseudowort reimt sich auf das Ausgangswort“ konnten nach lautlicher Präsentation nicht häufiger orthografisch korrekt geschrieben werden (dies zeigt sich signifikant in der Auswertung der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer).

Ebenso erläutern Gasteiger-Klicpera & Klicpera, dass Pseudowörter, die echten Wörtern ähnlich sind, öfter richtig geschrieben werden können (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 101 f.). In ihrer Untersuchung gaben die erwachsenen Versuchspersonen keine Schreibung an, wenn sie dazu unsicher waren. Wenn sie eine Analogie zu einem echten Wort herstellen konnten, dessen Lautung bzw. Buchstabenfolge ähnlich war, erfolgte eine Schreibung. Die Pseudowörter, die zu echten Wörtern homophon waren, wurden häufiger richtig geschrieben. Daraus lässt sich schließen, dass der unmittelbare lexikalische Zugang durch phonologische Repräsentation unterstützt und ergänzt wird. Für Schüler der Klassenstufe 2 kann diese Aussage nicht unterstützt werden und die unmittelbare Nutzung eines inneren Lexikons nicht bestätigt werden. Einen ebensolchen Befund beschreibt Secrist (1976) für die Schreibung einer Phonemfolge bedingt durch Konstruktionseinflüsse. So werden diese Einschränkungen beim Diktat von Pseudowörtern auch von geübten Schreibern nicht sehr gut berücksichtigt (Secrist 1976, in: Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 102).

Neurolinguistisch entspricht die Auswertung den Aussagen Rapp, Epstein & Tainturiers (2009, in: Roux & Bonin, S. 373), die aufzeigen, dass kognitive Prozesse der

Rechtschreibung in eine interaktive Struktur eingebunden sind. Beim Schreiben unbekannter Wörter kommt es ständig zu einem Feedback zwischen den einzelnen Graphemen und dem orthografischen Lexem im mentalen Lexikon. Ein orthografisches Lexem ist dabei ein abstrakter Eintrag im mentalen Lexikon mit Informationen zu Schreibungen, mit denen es realisiert werden kann. Es sind also eine Menge von orthografischen Merkmalen, die auf einer (vermeintlich) gleichen Bedeutung beruhen. *Hirte* und *behirrte* sind also zwei verschiedene Wortformen, die bei Analogiebildung allerdings als ein einziges orthografisches Lexem realisiert werden. Sind konstruktionsbedingt orthografisch ähnliche Echtwörter zu den diktierten Pseudowörtern (falsche Nachbarn) vorhanden, gibt es nachweisbare Analogiebildungen. Bereits Roux und Bonin stellten überzeugend dar, dass es Nachbarschaftseffekte in der Rechtschreibung bei Erwachsenen gibt (Roux und Bonin 2009). Dies bestätigt sich in der beschriebenen Untersuchung bereits für Schüler der Klassenstufe 2 und wird daher entsprechend der Interpretation der Studie 1 gedeutet (siehe 4.2.2.3).

Wie für die Klassenstufe 1 muss auch in der zweiten Studie vorsichtig mit den Aussagen zu nachweisbaren Analogiebildungen umgegangen werden. Die Ergebnisse beschreiben signifikante Falschschreibungen durch „falsche orthografische Nachbarn“, jedoch ist die Zuordnung der Schülerschreibungen zum orthografischen Prinzip „mit falschem Nachbarn“ wenig valide, da es keine klare Abgrenzung zur lautgetreuen Schreibung gibt.

Mit der Annahme der Hypothesen D (alphabetische Schreibung wirkt reduzierend auf die Anzahl der Richtigschreibungen) und E (orthografische Schreibung führt zur Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen) werden die entwicklungspsychologischen Modelle einerseits unterstützt, andererseits auch unterminiert. Die Auswertungen bestätigen, dass Rechtschreiben zunächst auf der Grundlage der Laut-Buchstaben-Zuordnung erfolgt und zunehmend Einsichten in die Besonderheiten der deutschen Rechtschreibung gewinnen. Bereits Zweitklässler sind in der Lage, orthografische Regeln auf die Pseudowörter unabhängig von deren Konstruktion, zu übertragen und gelangen somit zu signifikant vermehrten Richtigschreibungen (Hypothese E). Demnach kann eine Beziehung zwischen phonologischem und orthografischem Wissen, in größerer Interaktion als in den Stufenmodellen dargestellt, angenommen werden. Werden

Schreibungen hingegen nur lautanalytisch erfasst, können die Schreiber nicht zu korrekten Schreibungen gelangen (Hypothese D).

Sowohl in der Graphemtrefferauswertung als auch in der Lupenstellenauswertung, also dem Auszählen der korrekt verschrifteten Phoneme mit orthografischer Besonderheit in einem Graphem, können Zusammenhänge zwischen der Konstruktion der Wörter und deren Verschriftung beschrieben werden und erhärten die Hypothese, dass unterschiedliche Konstruktionen Einfluss auf die Richtigschreibungen haben.

#### **4.4 Studie 3: Untersuchung der Rechtschreibung von Drittklässlern**

Im Mai und Juni 2014 fand die dritte Untersuchung mit 151 Grundschulern statt. Die Schüler waren am Ende des dritten Schulbesuchsjahres vertraut mit systematischem Orthografieunterricht, wobei noch nicht alle orthografischen Regeln eingeführt worden sind. Alle Phonem-Graphem-Beziehungen waren bei den Schülern gefestigt und das dritte Schuljahr war gekennzeichnet durch einen zunehmenden Wortschatz.

##### **4.4.1 Kontextbezogene Analyse**

Zunächst werden die kontextbezogenen Daten zur dritten Untersuchung analysiert. Dies betrifft die Hypothesen A - B, die über den Aufgabenkontext Fragen nach dem Einfluss von Reimen und semantischen Zusammenhängen klären sowie die Hypothesen D - F, die sich mit der Nutzung von Strategien (alphabetisch, orthografisch, morphematisch) beschäftigen.

In der Auswertung werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

#### 4.4.1.1 Deskriptive Befunde

In allen weiteren Analysen zur Studie 3 entfallen zwei Teilnehmer durch nicht ausreichend auswertbare Testbögen (Gesamtgraphemtreffer < 50 % und Gesamtprozentrang < 15), so dass die Stichprobengröße 151 beträgt.

Bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 3 ergab sich in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext folgende Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
Gesamt	.862	.064	.649	.141	.654	.143
als Wort	.808	.100	.541	.192	.539	.192
im Satz	.819	.086	.497	.219	.484	.215
mit Reim	.878	.085	.656	.249	.703	.254
in Wortfamilie	.941	.066	.853	.186	.849	.185

**Tabelle 30: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151)**

In der Auszählung der Graphemtreffer wird deutlich, dass insgesamt 86,2 % der möglichen Graphemtreffer erreicht werden konnten. Als einfach diktirtes „Wort“ konnten am wenigsten Graphemtreffer (80,8 %) gezählt werden. Ist ein Pseudowort im Kontext „Wortfamilie“ angeboten, werden dagegen in der Klassenstufe 3 fast alle Grapheme korrekt getroffen (94,1 %). Sowohl die Kontexte „Wortfamilie“ als auch „Reim“ haben einen Einfluss auf die Richtigschreibung von unbekannten Wörtern. Auch die Auswertungsebenen Lupenstellentreffer und Einordnung in ein orthografisches Prinzip zeigen überdurchschnittliche Werte in den Kontexten „Reim“ und „Wortfamilie“. In allen drei Auswertungsebenen sind die Werte in den Kontexten „Wort“ und „Satz“ unterdurchschnittlich.

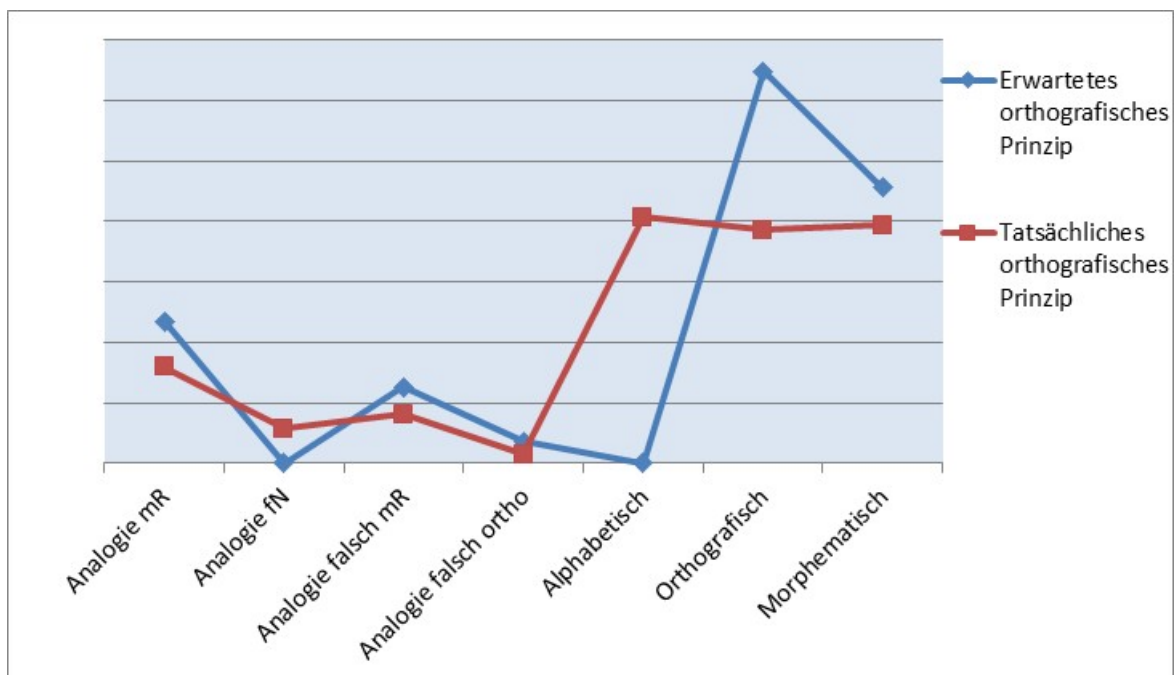
Die deskriptiven Befunde zu den komplett richtig geschriebenen Items (Graphemtreffer = 100 %) zeigen einen Wert von 54 % (SD = 17.56). Daraus kann geschlussfolgert werden, dass Schüler der dritten Klassenstufe nicht mehr ausschließlich

über eine Phonem-Graphem-Zuordnung Schreibungen unbekannter Wörter bilden, sondern auch rechtschreibliche Besonderheiten erfassen.

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.545	.176	.651	.524	.654	.541
als Wort	.375	.197	.542	.578	.543	.590
im Satz	.375	.187	.493	.549	.488	.562
mit Reim	.581	.162	.666	.512	.704	.522
in Wortfamilie	.791	.124	.858	.402	.850	.424

**Tabelle 31: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151)**

Dies bestätigt sich in der deskriptiven Betrachtung der Lupenstellen, die zu 65 % korrekt geschrieben wurden. Besonders deutlich ist die vermehrte Richtigschreibung dennoch auf den Auswertungsebenen „Reim“ und „Wortfamilie“. Sowohl die Graphemtrefferzählung, die Beurteilung der Lupenstellen als auch die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip zeigen diese Ergebnisse, die in Kapitel 4.4.1.2 inferenzstatistisch geprüft werden.



**Abbildung 31: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151)**

In Abhängigkeit vom Aufgabenkontext zeigt die kreuztabellarische Auswertung, dass Analogieschreibungen zu Reimen und zu falschen Nachbarn gebildet werden. Bei 1169 Schreibungen in der Aufgabenstellung „*Schreibe die Reimwörter!*“ wird eine Analogie zum Reim oder eine falsche Analogie zum Reim erwartet und in 809 Fällen erfüllt (69,2 %). Analogien mit falschen Nachbarn werden kontextbezogen prinzipiell zur Richtigschreibung nicht erwartet, jedoch in 228 Fällen (von insg. 5989 Schreibungen – 3,8 %) erzeugt.

Im Häufigkeitsvergleich des erwarteten orthografischen Prinzips gegenüber dem tatsächlichen orthografischen Prinzip wird bezüglich der Hypothesen zur Strategienutzung (Hypothesen D - F) ersichtlich, dass bereits vermehrte Schülerschreibungen nach dem orthografischen Prinzip auftreten. Der größere Teil der Schreibungen ist zwar der alphabetischen Strategie (27,1 %) zuzuordnen, die aufgrund der Bildung der Pseudowörter nicht zu Richtigschreibungen führen kann, doch können in der Klassenstufe 3 bereits etliche Schreibungen der orthografischen Strategie (25,8 %) zugeordnet werden. Wird die Aufgabenstellung dazu betrachtet, sind 54,4 % der Schülerschreibungen im Kontext „Wort“, 43,7 % im Kontext „Satz“ und nur 11,3 % im Kontext „Reim“ in das erwartete orthografische Prinzip einzuordnen.

Besonders deutlich wird dennoch die Nutzung der erwarteten morphematischen Strategie (30,4 %), denn die Einordnung in das tatsächliche Prinzip „morphematisch“ ist mit 26,3 % nah an der erwarteten Einordnung.

Insgesamt kann für die Klassenstufe 3 eine deutliche Analogiebildung (mit Reimen) und eine deutliche Nutzung orthografischer und morphematischer Strategien beschrieben werden und wird folgend auf Signifikanz geprüft.

#### **4.4.1.2 Inferenzstatistische Auswertung**

In Studie 3 wird ebenso wie in den Studien 1 und 2 die Kontrastanalyse als Sonderform der Varianzanalyse genutzt, um die Hypothesen A und B auf Signifikanzen zu prüfen. Die Alternativhypothesen haben zum Inhalt, dass sich die Mittelwerte unterscheiden und prüfen somit den zuvor bestimmten Kontrast. Die Kontrastgewichte ergeben in der Summe stets 0.

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Kontext „Reim“	.032	.223	.161	139.2	.077	.655	.144	85.9	.235*	.638	.370	182.3
Hypothese B												
Kontext „Satz“	-.169*	.209	-.812	-44.8	-.558*	.644	-.872	-123.2	-.638*	.605	-1.05	-156.3

**Tabelle 32: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, \*p < .05)**

#### Hypothese A: Einfluss von Reimen im Aufgabenkontext

Die Auswertung der Daten auf Kontextebene (in Abhängigkeit zur Aufgabenstellung) bestätigt auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $F[1, 150] = 139.2$ ,  $p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $F[1, 150] = 85.9$ ,  $p < .05$ ) die Hypothese A. Die Varianz der abhängigen Variablen weicht statistisch nicht signifikant vom festgelegten Kontrast ab. Dies bedeutet, dass eine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von angebotenen Reimen in der Klassenstufe 3 signifikant in den Graphemtreffern und Lupenstellentreffern nachgewiesen werden kann. Dies wird jedoch durch die sehr geringe Effektstärke geschwächt und hat daher keine praktische Relevanz. Es ist durch die Auswertung der Einordnung in ein orthografisches Prinzip nicht signifikant nachweisbar, dass Schüler der dritten Klassenstufe durch das Anbieten eines Reimpartners vermehrt Analogien bilden und dadurch häufiger zu Richtigschreibungen gelangen.

Der Einfluss vom Kontext „Reim“ auf die Richtigschreibung kann somit nur eingeschränkt bestätigt werden. Analogiebildungen aufgrund von angebotenen Reimen in der Aufgabenstellung sind in der dritten Klasse statistisch nur gering nachweisbar.

#### Hypothese B: Einfluss des semantischen Zusammenhangs im Aufgabenkontext

In der kontextbezogenen Auswertung der Daten wird ersichtlich, dass in Klassenstufe 3 die Hypothese B, aufgrund statistisch signifikanter Varianzabweichung vom festgelegten Kontrast, abgelehnt werden muss (Graphemtreffer:  $F[1, 150] = -44.8$ ,  $p < .05$ ), Lupenstellentreffer: ( $F[1, 150] = -123.2$ ,  $p < .05$ ), Orthografisches Prinzip: ( $F[1, 150] = -156.3$ ,  $p < .05$ ). Die hohen Standardabweichungen der Kontrastanalysen weisen zudem



eine weite Streuung der Messwerte um den Mittelwert auf. Hohe Effektstärken unterstützen die Ablehnung der Hypothese B in Kontextabhängigkeit.

In der Klassenstufe 3 hat die Schreibung eines unbekannten Wortes im semantischen Zusammenhang keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Richtigschreibung des Wortes.

Die inferenzstatistischen Befunde entsprechen denen der Studien 1 und 2 (siehe 4.2.1.2).

Die Hypothesen D, E und F prüfen mittels verbundener t-Tests, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden. Die Annahme der Alternativhypothesen erfolgt für die Hypothesen D und E über das statistisch signifikante Ergebnis der Mittelwertevergleiche, das entsprechend den gerichteten Fragestellungen in der vorhergesagten Richtung auftritt. Bei einem Signifikanzniveau von 5 % ist auf der Auswertungsebene Graphemtreffer Alternativhypothese F abzulehnen und die Nullhypothese F anzunehmen.

Die inferenzstatistischen Befunde zu den Hypothesen D und E entsprechen denen der Studien 1 und 2 (siehe 4.2.1.2).

#### Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.625*	.160	3.91	48.0	.412*	.249	1.65	20.3
Hypothese E orthografisch	.301*	.145	2.08	25.5	.088*	.109	.811	9.97
Hypothese F morphematisch	.012	.162	.071	.895	-.201*	.152	-1.32	-16.3

**Tabelle 33: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, \*p < .05)**

Die Hypothese D bestätigt die Annahme, dass die Anzahl der Richtigschreibungen sinkt, wenn die Schreibungen vorrangig der alphabetischen Strategie zuzuordnen sind in beiden Auswertungsebenen (Graphemtreffer:  $t[150] = 48.0$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[150] = 20.3$ ,  $p < .05$ ).

#### Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Es führt stets zu einer statistisch signifikanten Erhöhung der Anzahl von Richtigschreibungen, wenn Schreibungen durch die orthografische Strategie generiert werden (Graphemtreffer:  $t[150] = 25.5$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $t[150] = 9.97$ ,  $p < .05$ ).

#### Hypothese F: Schreibqualität in Abhängigkeit von der morphematischen Strategie

Aufgrund des statistisch nicht signifikanten Ergebnisses des Mittelwertevergleichs muss die Hypothese F für die Auswertungsebene Graphemtreffer abgelehnt werden (Graphemtreffer:  $t[150] = .895$  n.s.,  $p < .05$ ). Dementgegen zeigen die Lupenstellentreffer eine Annahme der Alternativhypothese. Wird in der Schreibung unbekannter Pseudowörter die morphematische Strategie verwendet, führt dies zu einer statistisch signifikanten Erhöhung der Lupenstellentreffer ( $t[150] = -16.3$ ,  $p < .05$ ). Sollen die Pseudowörter im Aufgabenkontext „*Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!*“ geschrieben werden, ist ein besonders starker Effekt ( $d = 1.45$ ) nachweisbar. Dies unterstreicht die Annahme, dass der Aufgabenkontext eine bedeutende Rolle für die Richtigschreibung unbekannter Wörter trägt und Analogien gebildet werden.

#### **4.4.1.3 Interpretation der kontextbezogenen Ergebnisse**

Die grundlegende Annahme, dass Rechtschreiben von unterschiedlichen Aufgabenkontexten beeinflusst wird, zeigte sich in der Klassenstufe 3 in gleicher Weise wie in Klassenstufe 2. Damit lässt sich der Einfluss des Kontextes in der Klassenstufe 3 wie auch in der Klassenstufe 2 nachweisen und kann kontextbezogen gleichsam interpretiert werden (vgl. 4.3.1.3).

#### **4.4.2 Konstruktionsbezogene Analyse**

Folgend wird die Analyse, die sich auf die Auswertung der Pseudowortkonstruktion bezieht, basierend auf den statistischen Hypothesen zum Einfluss von Reimen (Hypothese A) und orthografischen Nachbarschaften (Hypothese C) dargestellt. Es werden zunächst

die deskriptiven Befunde abgebildet und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

Daran schließt sich die deskriptive und inferenzstatistische Prüfung der Einwirkung von alphabetischer und orthografischer Strategie auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Konstruktionen an (Hypothese D - E).

#### 4.4.2.1 Deskriptive Befunde

Bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 3 ergab sich in Abhängigkeit von der Aufgabenkonstruktion folgende relative Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.862	.064	.649	.141	.654	.143
mit Reim	.888	.085	.722	.197	.713	.199
ohne Reim	.894	.081	.737	.207	.737	.207
mit falschem Nachbarn	.761	.089	.272	.203	.265	.203
ohne falschen Nachbar	.869	.082	.637	.236	.623	.242

**Tabelle 34: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 3: N = 151)**

In der Schreibung aller Items konnten insgesamt 86,2 % der Graphemtreffer erreicht werden. Sowohl in der Konstruktion des Pseudowortes mit einem Reim als auch ohne einen Reim als auch ohne einen falschen Nachbarn, zeigen die deskriptiven Daten eine hohe Anzahl an Graphemtreffer (mit Reim 88,8 %, ohne Reim 89,4 %, ohne falschen Nachbarn 86,9 %). Bezogen auf die Pseudowortkonstruktion wurden die wenigsten Graphemtreffer bei Items „mit falschem Nachbarn“ (76,1 %) erzielt. Deutlich sichtbar wird dies im Boxplot-Diagramm.

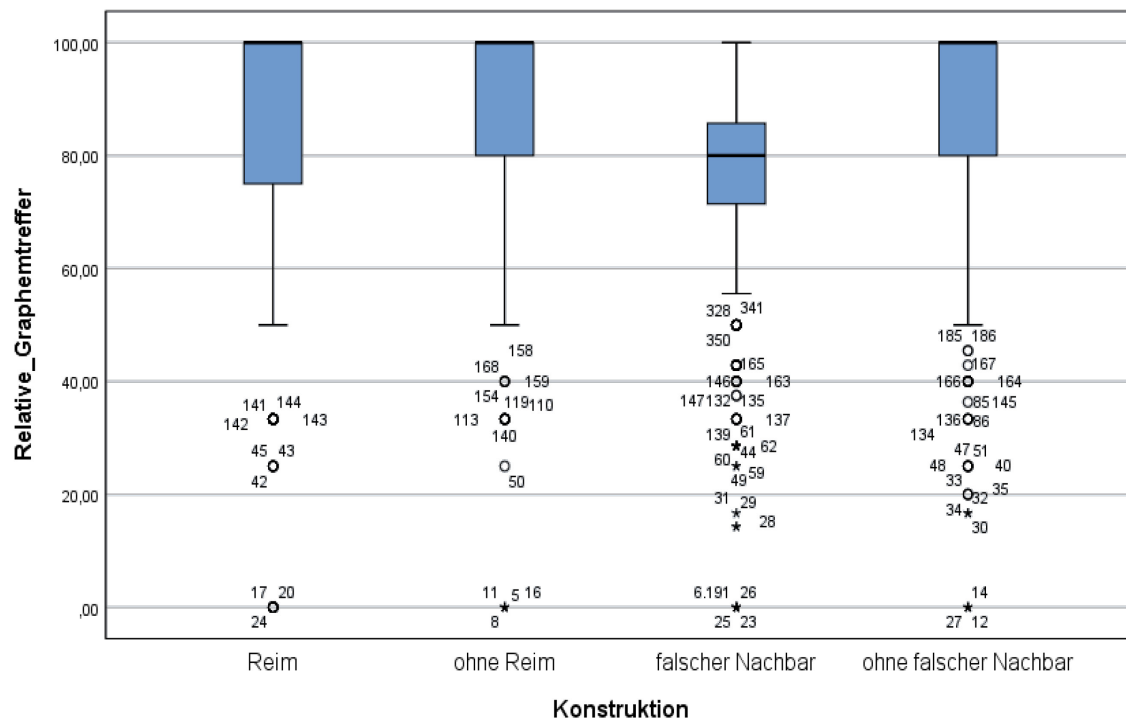


Abbildung 32: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 3: N = 151)

Auf Auswertungsebene der Lupenstellentreffer wurden in Abhängigkeit zur Konstruktion „ohne Reim“ (59 %) und „mit Reim“ (72,2 %) die meisten korrekten Schreibungen der orthografischen Besonderheit erzielt. In der Pseudowortkonstruktion „mit falschem Nachbarn“ hingegen konnten in der Klassenstufe 3 nur wenige Lupenstellentreffer (27,2 %) erreicht werden. Wird durch die Konstruktion des Pseudowortes ein falscher Nachbar angeboten, sind geringere Graphemtreffer erkennbar und deutlich geringere Lupenstellentreffer.

Ebenso zeigt die deskriptive Auswertung (siehe Tabelle 34) der Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip, dass sich die Schülerschreibungen in der Konstruktion „ohne Reim“ mit 73,7 % und „mit Reim“ zu 71,3 % am häufigsten in das erwartete orthografische Prinzip einordnen lassen. Items, für die die Annahme einer Falschschreibung aufgrund einer bewusst irreführenden Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ galt, erfüllten diese Annahme zu 26,5 %.

Das konstruktionsbezogene Verhältnis vom „erwarteten orthografischen Prinzip“ zum „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ weist auf, dass 28,6 % der gesamten

Schülerschreibungen in das alphabetische Prinzip einzuordnen sind, obwohl dies bei keinem Item zur Erschließung der Richtigschreibung erwartet wurde. Die Schreibungen der Drittklässler orientieren sich weniger am Lautprinzip. 41,1 % aller Schreibungen wurden mithilfe der orthografischen Strategie geschrieben, was stets zur Richtigschreibung des Items führte.

Insgesamt konnten für 24,9 % der Schreibungen in der Klassenstufe 3 eindeutig Reimanalogien ermittelt werden. Liegt durch die Konstruktion des Pseudowortes ein passender Reim vor, sind es 76,8 % der Schreibungen, die eindeutig eine Reimanalogie aufweisen und bei einem gezielt irreführenden Reim sind 50,4 % der Schreibungen einer Reimanalogie zuzuordnen.

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.543	.217	.649	.477	.489	.500
mit Reim	.664	.152	.737	.441	.571	.495
ohne Reim	.640	.178	.753	.431	.579	.494
mit falschem Nachbarn	.148	.442	.307	.462	.234	.423
ohne falschen Nachbar	.533	.226	.645	.479	.456	.498

**Tabelle 35: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 3: N = 151)**

In der Betrachtung der korrekt geschriebenen Wörter als Ganzwort (Tabelle 35) in Abhängigkeit zur Konstruktion zeigt sich, dass Wörter mit einem falschen Nachbarn die wenigsten Richtigschreibungen des gesamten Wortes hervorbringen (14,8 %) und die geringste Anzahl von korrekten Lupenstellen (30,7 %) zeigen. Analogiebildungen zum konstruierten falschen Nachbarn können hierfür der Grund sein, was im Weiteren induktiv geprüft wird. Sowohl bei den Wörtern, die in der Konstruktion einen Reim aufweisen als auch bei sich nicht reimenden Pseudowörtern sind vergleichbar viele Schreibungen in allen Graphemen korrekt (mit Reim 66,4 %, ohne Reim 64,0 %). In der Klassenstufe 3 kann deskriptiv nicht erkannt werden, in welchem Maß die Konstruktion mit Reim einen Einfluss auf die Richtigschreibung eines unbekannten Pseudowortes hat.

#### 4.4.2.2 Inferenzstatistische Auswertung

Mit den abhängigen Variablen Graphemtreffer, Lupenstellentreffer und Erfüllung des erwarteten orthografischen Prinzips wird geprüft, ob Analogiebildungen (Hypothesen A und C) in der dritten Klassenstufe signifikant durch die Pseudowortkonstruktion beeinflusst werden. Die Mittelwertvergleiche zwischen den Schreibungen in allen vier Konstruktionen (unabhängige Variablen) werden durch Kontrastanalysen auf Signifikanz geprüft. Die Richtung der Veränderung der abhängigen Variablen ist in den Alternativhypothesen festgelegt und prüft somit den festgelegten Kontrast.

Hypothese A: Einfluss von Reimen durch die Pseudowortkonstruktion

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A Konstruktion „Reim“	.138	.198	.700	73.2	.104*	.719	.152	160.5	.516	.521	.991	148.1
Hypothese C Konstruktion „falscher Nachbar“	.392*	.340	.122	391.4	.051*	.337	.153	567.1	.062*	.497	.131	534.8

**Tabelle 36: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, \*p < .05)**

Mit der Kontrastanalyse kann für die Klassenstufe 3 eine Erhöhung der Anzahl an Graphemtreffern ( $F[1, 150] = 73.2$ ,  $p < .05$ , siehe Tabelle 36) und passenden Einordnungen in das erwartete orthografische Prinzip ( $F[1, 150] = 148.1$ ,  $p < .05$ ) aufgrund von Reimen zum Ursprungswort nicht nachgewiesen werden. Dieser Effekt ist in beiden Auswertungsebenen mittelstark bis stark. Lediglich mit der abhängigen Variable „Lupenstellentreffer“ ( $F[1, 150] = 160.5$ ,  $p < .05$ ) kann ein statistisch schwacher Einfluss gezeigt werden. Die Annahme der Alternativhypothese, dass Schüler der dritten Klasse durch konstruierte passende Reimwörter vermehrt Analogien bilden und Lupenstellen vermehrt richtig schreiben, hat somit keine praktische Relevanz.

Hypothese C: Einfluss von orthografischer Nachbarschaft durch die Pseudowortkonstruktion

Auf allen drei Auswertungsebenen (Graphemtreffer:  $F[1, 150] = 391.4$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $F[1, 150] = 567.1$ ,  $p < .05$ , Einordnung in orthografisches Prinzip:  $F[1, 150] = 534.8$ ,  $p < .05$ ) wird statistisch signifikant bestätigt, dass die Richtigschreibung eines unbekannten Wortes von einem „falschen Nachbarn“ beeinflusst wird. Die Alternativhypothesen werden angenommen und die Nullhypothesen verworfen, da die Varianz der abhängigen Variablen statistisch signifikant den festgelegten Kontrast bestätigt. Auf allen Prüfebenen zeigt sich ein schwacher Effekt, der die Richtung des vorhergesagten Kontrastes bestätigt.

Mittels verbundener t-Tests wird für die Hypothesen zur Strategienutzung (Hypothesen D und E) geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer je Konstruktion in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	t-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.459*	.197	2.33	28.7	.246*	.283	.870	27.5
Hypothese E orthografisch	.264*	.118	2.24	10.7	.051*	.064	.800	9.73

**Tabelle 37: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, \*p < .05)**

Sowohl auf der Auswertungsebene der Graphemtreffer ( $t[150] = 28.7$ ,  $p < .05$ ) als auch auf der Auswertungsebene der Lupenstellentreffer ( $t[150] = 27.5$ ,  $p < .05$ ) erfolgt die Annahme der Alternativhypothesen auf einem 5%igen Signifikanzniveau. Werden Schreibungen durch die Drittklässler alphabetisch erschlossen, sind statistisch signifikant und mit großen Effektstärken weniger Graphemtreffer und Lupenstellentreffer zählbar. In jeder Konstruktion (mit Reim, ohne Reim, mit falschem Nachbarn, ohne falschen Nachbarn) wird die Anzahl an Graphemtreffern und Lupenstellentreffern durch das Nutzen der alphabetischen Strategie mit mittlerer bis hoher Effektstärke (Reim  $d = 2.3$  /  $d = 1.01$ ;

ohne Reime  $d = 2.4 / d = .99$ ; mit falschem Nachbarn  $d = 1.82 / d = -.51$  und ohne falschen Nachbarn  $d = 2.24 / d = .66$ ) signifikant reduziert.

Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Entsprechend den gerichteten Hypothesen werden die Nullhypothesen auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $t[150] = 10.7, p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[150] = 9.73, p < .05$ ) abgelehnt und die Alternativhypothesen angenommen. Die Anzahl der Richtigschreibungen von Pseudowörtern erhöht sich mit starken Effekten (Graphemtreffer  $d = 2.24 /$  Lupenstellentreffer  $d = .80$ ) statistisch signifikant, wenn die Schreibungen mithilfe der orthografischen Strategie erschlossen werden.

In der Klassenstufe 3 zeigt sich unter Beachtung der Pseudowortkonstruktion „mit falschem Nachbarn“ sowohl in der Graphemtrefferauswertung ( $d = 1.82$ ) als auch der Lupenstellenauswertung ( $d = -.46$ ) der geringste Effekt. Damit wird die Hypothese, dass unterschiedliche Konstruktionen Einfluss auf die Richtigschreibungen haben auch in Klasse 3 erhärtet. Ein „falscher Nachbar“ ist demnach interpretierbar als stärkster negativer Einflussfaktor, da durch angebotene falsche Analogien orthografische Phänomene deutlich schlechter erkannt und angewendet werden.

#### **4.4.2.3 Interpretation der konstruktionsbezogenen Ergebnisse**

In Kapitel 3.7.1 wurde beschrieben, dass gezielt Pseudowörter mit und ohne Reim sowie mit und ohne falschen Nachbarn konstruiert wurden.

Die inferenzstatistische Auswertung dieser Pseudowortkonstruktion hat für die Klassenstufe 3 ergeben, dass Reime keine signifikante Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen des Ganzwortes zur Folge haben (Hypothese A). Hier kann keine Analogiebildung nachgewiesen werden. Jedoch erhöht sich signifikant die Anzahl der korrekt geschriebenen Lupenstellen. So kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung einer Analogie sich nur auf die für den Reim relevanten Teile eines Pseudowortes bezieht. Goswami beschreibt Analogieschlüsse von konsistenten Beziehungen zwischen Orthografie und Phonologie, wobei Kinder mehr Analogien zwischen orthografischen Einheiten in Wörtern verwenden, die sich auf Onset oder Reim beziehen als zwischen Graphemclustern derselben Länge, die sich auf keine dieser Einheiten beziehen (Ziegler &



Goswami 2005, S. 12). Dies bestätigt sich in der differierenden Auswertung der Graphemtreffer und der Lupenstellentreffer. Die Graphemtreffer als Indikator der allgemeinen Rechtschreibleistung konnten nicht signifikant erhöht werden. Hingegen wurden signifikant erhöhte Richtigschreibungen in der phonologisch gleichen Graphemfolge der Lupenstelle ersichtlich. Die phonologische Beschaffenheit einer Graphemfolge in einem Pseudowort erscheint mit dafür verantwortlich, ob ein Analogieschluss stattfindet. Die phonologische Ähnlichkeit der Lupenstelle kann in der dritten Klassenstufe als Unterstützung dafür betrachtet werden, dass eine orthografische Transferleistung stattfindet. Dies unterstreicht die Annahmen Goswamis (1993), dass Analogieschlüsse von konsistenten Beziehungen zwischen Orthografie und Phonologie stattfinden, jedoch erst für die dritte Klassenstufe. Dagegen zeigt die Auswertung der Graphemtreffer, dass trotz Analogiebildung orthografisch markanter Lupenstellen, noch nicht das ganze Wort vermehrt korrekt geschrieben werden kann. Reime unterstützen die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit, so dass sich bis zur Klasse 3 als Konsequenz des bisherigen Schriftspracherwerbs eine Bewusstheit auf Phonemebene entwickelt und in einer interaktiven Beziehung mit orthografischem Wissen steht. Daraus ist zu schließen, dass Drittklässler noch keine lexikalischen Strategien und das orthografische Lexikon im Sinne der Zwei-Wege-Modelle anwenden, sondern Analogieschlüsse zur Schreibung bestimmter orthografischer Einheiten nutzen.

Bezüglich der Annahme, dass orthografische Nachbarn zur Reduzierung der Anzahl an Richtigschreibungen führen (Hypothese C), wiederholt sich die Interpretation der Studie 3 in den Auslegungen zu den Studien 1 und 2. Unterstützt werden die Aussagen durch eine Untersuchung Klicperas et al., die zu dem Ergebnis kommt, dass die Analogieschreibungen mit falschem Nachbarn die Ebene der phonologischen Bewusstheit reflektieren (Klicpera et al. 2010, S. 35 f.). Die Pseudowörter werden phonologisch erfasst und ohne Anwendung einer orthografischen Strategie geschrieben. Weder der im Modell nach Simon & Simon postulierte Kontrollprozess findet statt, noch ist der Zugriff auf das orthografische Lexikon im Zwei-Wege-Modell möglich. Ist die lautstrukturelle Sprachverarbeitung in der phonologischen Route erfolgt und die Pseudowörter mithilfe phonologischer Dekodierungen in Phonem-Graphem-Umsetzung niedergeschrieben, scheint der Schreibprozess für dieses Wort beendet. Solange die phonologische Entfernung zwischen dem falschen Nachbarn und dem Pseudowort ein oder zwei

phonetische Merkmale nicht überschreitet, können phonologische Wortnachbarn die Schreibung der Pseudowörter primen (Tainturnier et al. 2013, S. 6). Die falschen Nachbarn geben für Schüler der dritten Klassenstufe scheinbar alle nötigen Informationen, um eine Schreibung zu erzeugen.

Wie Scheerer-Neumann im Diagnostischen Modell (1986) beschreibt, gelangen Kinder mit der Zunahme des Gebrauchs orthografischer Regelmäßigkeiten auf der Grundlage der phonologischen Analyse der Wörter, zur „entfalteten phonemische Strategie, korrigiert durch strukturelle Regelmäßigkeiten“. Dem entspricht auch die Annahme der Hypothesen zur alphabetischen und orthografischen Strategienutzung (Hypothesen D und E) für die dritte Klassenstufe. Hohe Effektstärken bestätigen die Zunahme der orthografisch korrekten Schreibungen unabhängig von deren Konstruktion in der Klassenstufe 3, wohingegen die alphabetischen Schreibungen signifikant zu einer Reduzierung der Anzahl an Richtigschreibungen führen. Die entwicklungspsychologische Betrachtung wird somit bestätigt und um die Bedeutsamkeit des Einflusses phonologischen Wissens erweitert. In der Grain-Size-Theorie (Ziegler & Goswami 2005, vgl. 2.5.2) beschreiben die Autoren, dass es abhängig von der jeweiligen Orthografie einer gegebenen Sprache zentrale Verarbeitungseinheiten gibt, die wichtig für den Erwerb des flüssigen Lesens sind. Diese Annahme kann aufgrund der Untersuchungsergebnisse auch für das Rechtschreiben zutreffend sein. Phonologisches Dekodieren entwickelt sich demnach (ebenso wie das Rekodieren beim Lesen) von kleineren hin zu größeren Verarbeitungseinheiten. Wenn den Schülern Sequenzen der Wörter (z. B. die Lupenstellen) in der Rechtschreibung vertraut erscheinen (das funktioniert durch spezielle Konstruktion der Pseudowörter), gelingt das orthografisch korrekte Schreiben besser. Davon ausgehend bestätigt sich, dass phonologisches Wissen eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung von Rechtschreibern hat.

Konnektionistische Netzwerkmodelle stellen phonologische Prozesse als „verborgene Einheit“ dar (vgl. 2.4.1). Diese sind je nach Aktivierungshäufigkeit durch einen aufgenommenen Sprachreiz stärker oder weniger stark. Ligges beschreibt diese Verknüpfungsprozesse metaphorisch als „Trampelpfad“ oder „Autobahn“ (Ligges 2007, S. 239). Wurde der Sprachreiz noch nicht oft aufgenommen, ist das Wissen über die Verbindung zwischen Phonologie und Orthografie eher ein „Trampelpfad“ und noch sehr begrenzt. Mit voranschreitendem Schriftspracherwerb entwickeln sich diese

Verbindungen zu einem Netzwerk und bilden eher eine „Autobahn“. Dies bedeutet, dass die Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie sich sorgfältig herausbilden und blitzschnell abgerufen werden können. Entsprechend der dargestellten Untersuchung in der dritten Klassenstufe betrifft dies zunächst auch Wortsequenzen. Die Richtigschreibung der Lupenstellen gelingt teilweise schon über eine „Autobahn“, die Richtigschreibung des gesamten Wortes (Graphemtreffer) ist eher noch als „Trampelpfad“ zu beschreiben. Mit der Aktivierungshäufigkeit durch aufgenommene Sprachreize und den daraus resultierenden Verknüpfungsprozessen ist indes nicht der Zugriff auf gespeicherte Wortbedeutungen im orthografischen Gedächtnis nach dem Zwei-Wege-Modell Colthearts gemeint. Der direkte Weg der Worterkennung kann aufgrund der Verwendung von Pseudowörtern ausgeschlossen werden, so dass das Schreiben von nicht vertrautem Wortmaterial im Netzwerkmodell über ein zuverlässiges und zügiges Durchlaufen der Input-Ebene, der Ebene der „verborgenen Einheit“ und der Output-Ebene absolviert wird. Je häufiger dabei ein Sprachreiz aufgenommen worden ist, je bekannter also Wortsequenzen der konstruierten Pseudowörter sind (je weniger Grapheme vom Ursprungswort verändert worden sind), desto verzweigter ist das Netzwerk und kann umso schneller agieren. Sowohl die Graphemtrefferauswertung als auch die Lupenstellenauswertung, werden dadurch grundsätzlich begründet und bekräftigen die Annahme, dass die Konstruktion der Pseudowörter ein prozessbeeinflussender Faktor der Richtigschreibung ist.

#### **4.5 Studie 4: Untersuchung der Rechtschreibung von Viertklässlern**

Am Ende des vierten Schulbesuchsjahres erfolgte eine Untersuchung mit 125 Grundschulern. Zu diesem Zeitpunkt verfügten die Schüler über einen vollständigen Grundschulwortschatz und alle rechtschreiblichen Regeln und Regelmäßigkeiten waren entsprechend dem Grundschullehrplan Thüringen systematisch eingeführt.

#### 4.5.1 Kontextbezogene Analyse

Wie in den Untersuchungen der Klassenstufen 1 - 3 wurden in dieser Untersuchung die statistischen Daten in einer SPSS-Datei digitalisiert erfasst und nach Kategorien (siehe Kapitel 3.8) beurteilt und vergleichbar aufbereitet.

Entsprechend den statistischen Hypothesen A - B zu den Analogiebildungen sowie den Hypothesen D - F zu den Strategienutzungen folgt die Analyse der kontextbezogenen Daten zunächst deskriptiv und anschließend inferenzstatistisch.

##### 4.5.1.1 Deskriptive Befunde

Ein Testbogen konnte aufgrund nicht ausreichend auswertbarer Daten (Gesamtgraphemtreffer < 50% und Gesamtprozentrang < 15) nicht zu weiteren Analysen in der Klassenstufe 4 verwendet werden, so dass noch Daten von 124 Schülern ausgewertet werden konnten.

Bezogen auf die Gesamtheit der Schreibungen in der Klassenstufe 4 ergab sich in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext folgende Häufigkeitsverteilung.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
Gesamt	.889	.041	.680	.125	.680	.127
als Wort	.868	.052	.628	.159	.646	.160
im Satz	.882	.062	.627	.167	.636	.196
mit Reim	.930	.047	.838	.156	.790	.166
in Wortfamilie	.892	.075	.676	.238	.682	.232

**Tabelle 38: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124)**

Insgesamt konnten auf der Ebene der Graphemtreffer 88,9 % der möglichen Graphemtreffer erreicht werden. Bezogen auf den Aufgabenkontext konnten als diktiertes „Wort“ die wenigsten Graphemtreffer (86, 8%) erzielt werden, wohingegen im Aufgabenkontext „Reim“ die meisten Graphemtreffer (93 %) erreicht wurden (Tabelle

38). Die deskriptiven Befunde zeigen in allen Aufgabenkontexten hohe Graphemtreffer, weshalb im Weiteren die Hypothesen inferenzstatistisch auf Signifikanz geprüft werden. Auf den Auswertungsebenen der Lupenstellentreffer und Einordnung in ein orthografisches Prinzip erzielen die Schreibungen im Kontext „Reim“ die meisten Richtigschreibungen und Einordnungen, was an dem präsentierten und im Grundwortschatz der Schüler verankerten echtem Reimwort liegen kann.

In der folgenden Tabelle 39 sind die relativen Häufigkeiten der Items angegeben, die in den Graphem- und Lupenstellentreffern völlig korrekt geschrieben wurden sowie Items deren tatsächliche Einordnung in ein orthografisches Prinzip der erwarteten Einordnung entsprach. Es bestätigt sich in allen drei Auswertungsebenen (Graphemtreffer 72 %, Lupenstellentreffer 79 % und Einordnung in orthografisches Prinzip 84 %), dass besonders der Kontext „Reim“ zu vermehrten Richtigschreibungen führt und somit Analogiebildungen annehmbar sind.

Graphemtrefferzählung, die Beurteilung der Lupenstellen als auch die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip zeigen in den Kontexten „Wort“, „Satz“ und „Wortfamilie“ annähernd dieselben Werte der Häufigkeit korrekter Schreibungen, was darauf schließen lässt, dass Viertklässler vermehrt Rechtschreibstrategien anwenden und in diesen Kontexten weniger von Analogiebildungen geleitet werden.

	Graphemtreffer (100%)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.572	.141	.685	.592	.682	.530
als Wort	.523	.144	.642	.525	.625	.531
im Satz	.555	.141	.637	.544	.644	.588
mit Reim	.721	.111	.790	.448	.846	.413
in Wortfamilie	.554	.148	.684	.721	.683	.546

**Tabelle 39: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124)**

Im Folgenden wird in Abbildung 33 ersichtlich, dass 73,2 % der Schreibungen von Viertklässlern dem orthografischen Prinzip „Analogie mit Reim“ zugeordnet werden konnten, wenn der Aufgabenkontext „Schreibe die Reimwörter!“ hieß. War der Kontext

„Wort“ gegeben, konnten nur 21,1 % in die Kategorie „Analogie mit Reim“ eingeordnet werden. Insgesamt erfüllen 828 Schreibungen von erwarteten 1153 Schreibungen (71,8 %) diese Kategorie, weshalb von einer Analogiebildung ausgegangen werden kann. Weitere Analogien werden zu „falschen Nachbarn“ gebildet (1,8 %). Dies passiert in den Aufgabenkontexten „Wort“ zu 2,1 %, in „Satz“ zu 3,7 %, in „Reim“ zu 0,1 %, in „Wortfamilie“ zu 1,3 %, obwohl es für kein Item determiniert war.

Der Häufigkeitsvergleich zeigt, dass kein Item in der Erwartung der alphabetischen Schreibung auftrat, aber dennoch 25,2 % der Schülerschreibungen dem Prinzip „alphabetisch“ zuzuordnen sind. In Kontextabhängigkeit zeigt die kreuztabellarische Auswertung in der Abbildung 33, dass die alphabetische Schreibung vorrangig im Kontext „Wort“ (31,8 %) und „Satz“ (27,5 %) und weniger in den Kontexten „Reim“ (14,1 %) und „Wortfamilie“ (24,7 %) angewandt wird. Sicheres Agieren auf der orthografischen Stufe nach Frith scheint auch in der Klassenstufe 4 noch nicht möglich. Lediglich für 32 % der Schreibungen wurde diese Strategie benutzt, wobei dies bei 45,8 % der Schreibungen erwartet wurde. Dies scheint in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext zu stehen, denn „als Wort“ und „im Satz“ werden 60,2 % und 60,1 % erreicht. Wird jedoch ein „Reim“ angeboten, können nur 11,4 % der Schreibungen tatsächlich der orthografischen Strategie zugeordnet werden.

Hingegen gelingt die Nutzung der morphematischen Strategie in dem Aufgabenkontext *„Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!“* recht gut, denn 70,1 % der Items, für die die morphematische Strategie erwartet wurde, erfüllten dies auch.

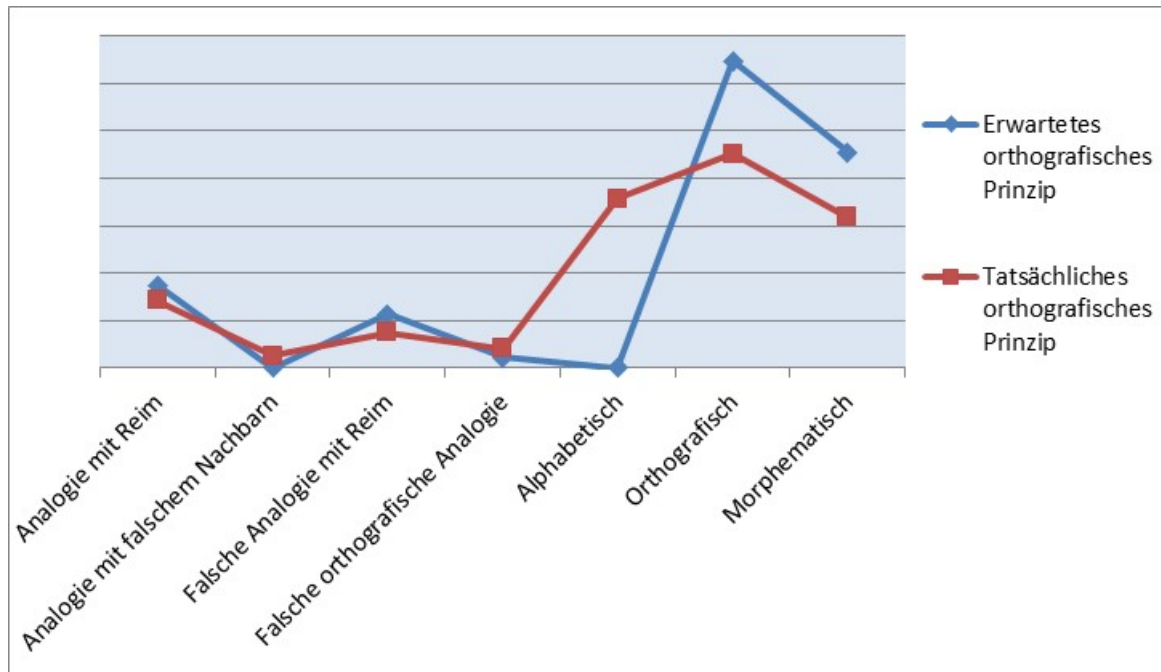


Abbildung 33: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124)

#### 4.5.1.2 Inferenzstatistische Auswertung

Da wie in den vorherigen Studien auch in der Studie 4 mehrere Gruppen hinsichtlich bestimmter Merkmale miteinander verglichen werden und die gerichteten Hypothesen zeigen, wie sie sich unterscheiden sollen, wird die Kontrastanalyse als Alternative zur "normalen" Varianzanalyse eingesetzt. Durch die Kontraste (= bestimmtes Muster der Mittelwerte) wird festgelegt, wie sich die Mittelwerte unterscheiden sollten (dies entspricht der Alternativhypothese). Die zugrundeliegenden Kontrastgewichte ergeben in der Summe stets 0.

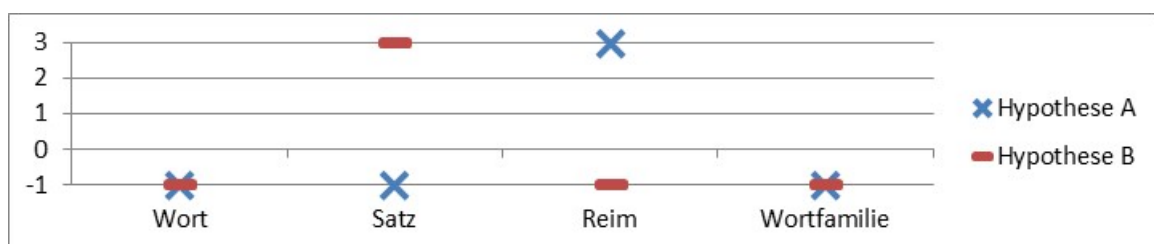


Abbildung 34: Kontrast zur Analogiebildung in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Hypothesen A und B)

Die Hypothesen A und B prüfen, ob Reime oder semantische Zusammenhänge im Aufgabenkontext eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen hervorrufen und somit Analogiebildungen belegbar sind.

#### Hypothese A: Einfluss von Reimen im Aufgabenkontext

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Kontext „Reim“	.032	.202	.192	114.5	-.009	.534	-.204	317.6	.087*	.455	.291	317.6
Hypothese B												
Kontext „Satz“	-.045*	.226	-.202	-4.82	-.209*	.780	-.271	-8.88	-.262*	.678	-.392	-18.5

**Tabelle 40: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

In der kontextbezogenen Auswertung der Studie 4 wird ersichtlich, dass in Klassenstufe 4 die Hypothese A angenommen werden kann. Eine Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen aufgrund von angebotenen Reimen kann in der vierten Klassenstufe signifikant in allen drei Auswertungsebenen (Graphemtreffer:  $F[1, 123] = 114.5$ ,  $p < .05$ ), Lupenstellentreffer: ( $F[1, 123] = 317.6$ ,  $p < .05$ ), Orthografisches Prinzip: ( $F[1, 123] = 317.6$ ,  $p < .05$ ) nachgewiesen werden. Die Varianz der abhängigen Variablen weicht statistisch signifikant nicht vom festgelegten Kontrast ab. Somit kann die Alternativhypothesen angenommen und die Nullhypothesen verworfen werden.

Es zeigen sich zwar schwache Effekte, was eine geringe Ausprägung dieser Beziehung widerspiegelt, doch bestätigt sich die Annahme, dass der Aufgabenkontext einen Einfluss auf die Anzahl der Richtigschreibungen hervorruft. Wird durch die Aufgabenstellung ein Reimpartner angeboten, nutzen Viertklässler diesen und bilden Analogien, wodurch sie häufiger zu Richtigschreibungen gelangen.

#### Hypothese B: Einfluss des semantischen Zusammenhangs im Aufgabenkontext

Die Hypothese B muss abgelehnt werden, da die Varianz der abhängigen Variablen statistisch signifikant vom festgelegten Kontrast abweicht (Graphemtreffer:  $F[1, 123] =$



- 4.82,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $F[1, 123] = -8.88$ ,  $p < .05$ , Orthografisches Prinzip:  $F[1, 123] = -18.5$ ,  $p < .05$ ). Somit muss die Alternativhypothesen verworfen und die Nullhypothesen angenommen werden. In der Klassenstufe 4 hat die Schreibung eines unbekannten Wortes im semantischen Zusammenhang keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Richtigschreibung des Wortes.

Die inferenzstatistischen Befunde entsprechen denen der Studie 1 (siehe 4.2.1.2).

Die Hypothesen D, E und F prüfen mittels verbundener t-Tests, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden. Sie zeigen statistisch auf, ob die Anzahl der Richtigschreibungen steigt bzw. sinkt, wenn sie einer Strategie zuzuordnen sind.

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.630*	.163	3.87	43.1	.421*	.251	1.68	18.7
Hypothese E orthografisch	.277*	.118	2.35	21.5	.086*	.105	.171	1.89
Hypothese F morphematisch	.214*	.211	1.01	11.3	.005	.148	.033	.339

**Tabelle 41: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, \* $p < .05$ )**

Die inferenzstatistischen Befunde zu den Hypothesen zur Strategienutzung (Hypothesen D, E und F) entsprechen auf der Auswertungsebene der Graphemtreffer denen der Studie 1 (siehe 4.2.1.2). Das bedeutet für Studie 4, dass Schreibungen, die durch die alphabetische Strategie erschlossen werden, stets zu einer statistisch signifikanten Reduktion der Anzahl von Graphemtreffern führen. Werden die orthografische oder die morphematische Strategie genutzt, erreichen die Schüler signifikant höhere Graphemtrefferanzahlen. Für alle drei Strategienutzungen zeigt Tabelle 41 hohe Effektstärken, was die praktische Relevanz der Strategienutzung unterstreicht.

In Betrachtung der Auswertungsebene Lupenstellentreffer bestätigen sich die Aussagen zur Graphemtrefferauswertung für die Hypothesen D und F. Das bedeutet, dass durch die Untersuchung nicht nachgewiesen werden kann, dass die orthografische Besonderheit in

einem Pseudowort (Lupenstelle) aufgrund der Anwendung der morphematischen Strategie signifikant erkannt und zur korrekten Schreibung genutzt wird.

#### **4.5.1.3 Interpretation der kontextbezogenen Ergebnisse**

Die kontextbezogene Interpretation der Untersuchung in der Klassenstufe 4 entspricht der Interpretation der Studie 2, da sich die grundlegende Annahme, dass Rechtschreiben von unterschiedlichen Aufgabenkontexten beeinflusst wird, in der Klassenstufe 4 in gleicherweise wie in Klassenstufe 2 zeigt.

Hinzuweisen ist auf das Fortschreiten des Erwerbs orthografischer Elemente und Regeln über die Grundschulzeit hinaus. Bereits Klicpera et al. konstatieren, dass sich *„mit dem Fortschreiten des Unterrichts das Verarbeitungssystem für das Rechtschreiben zunehmend weiterentwickelt. Es treten verschiedenen Änderungen in der Schreibweise der Kinder ein“* (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2010, S. 34).

#### **4.5.2 Konstruktionsbezogene Analyse**

Die zweite Auswertungsebene stellt die konstruktionsbezogene Analyse der Untersuchungsdaten dar. Für die vorangestellten statistischen Hypothesen (Kapitel 4.1) zum Einfluss von Reimen (Hypothese A) und orthografischen Nachbarschaften (Hypothese C) aufgrund der Pseudowortkonstruktion, werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

Des Weiteren wird geprüft, ob die Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Konstruktionen hat (Hypothese D - E).

##### **4.5.2.1 Deskriptive Befunde**

Folgende relative Häufigkeitsverteilung ergab sich in der Klassenstufe 4 für die Gesamtheit der Schreibungen in Abhängigkeit von der Aufgabenkonstruktion.

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.899	.141	.684	.127	.680	.127
mit Reim	.931	.135	.804	.156	.785	.158
ohne Reim	.942	.115	.832	.187	.843	.188
mit falschem Nachbarn	.830	.134	.355	.201	.407	.228
ohne falschen Nachbarn	.899	.145	.518	.279	.520	.285

**Tabelle 42: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 4: N = 124)**

In der Graphemtrefferauswertung aller Schülerschreibungen konnten insgesamt 89,9 % erreicht werden. Bezogen auf die Pseudowortkonstruktion wurden die meisten Graphemtreffer in der Konstruktion „ohne Reim“ (94,3 %) erreicht und die wenigsten Graphemtreffer in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ (83 %). Deskriptiv lassen sich keine Unterschiede der Einflüsse auf die Schreibungen durch die Konstruktion „mit Reim“ (93,1 %) im Gegensatz zur Konstruktion „ohne Reim“ benennen.

Dies zeigt sich besonders deutlich auf der Auswertungsebene der Lupenstellentreffer, da in der Konstruktion „ohne Reim“ 83 % und „mit Reim“ 80,4 % gegenüber 35,5 % richtigen Lupenstellen in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ sichtbar sind. Die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip erfüllte sich in der Konstruktion „ohne Reim“ am häufigsten (84,3 %) und in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ am seltensten (40,7 %).

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.598	.201	.680	.159	.695	.184
mit Reim	.740	.129	.803	.098	.818	.428
ohne Reim	.789	.105	.857	.071	.881	.047
mit falschem Nachbarn	.242	.379	.378	.311	.357	.006
ohne falschen Nachbar	.457	.271	.546	.227	.567	.096

**Tabelle 43: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 4: N = 124)**

In der Auswertung auf Konstruktionsebene (Tabelle 43) wird ersichtlich, dass Wörter mit einem falschen Nachbarn die wenigsten Richtigschreibungen des gesamten Wortes hervorbringen (24,2 %). Sowohl Pseudowörter mit Reim als auch ohne Reim in der Konstruktion werden am häufigsten richtig geschrieben (Graphemtreffer 74 % und 78,9 %) und haben die höchste Anzahl korrekter Lupenstellen des orthografischen Phänomens und die höchste Erfüllung der Einordnung in das orthografische Prinzip.

Die niedrigeren Standardabweichungen als bei den Untersuchungen der Klassen 1 und 2 zeigen eine geringere Streuung um die Mittelwerte auf. Schüler der vierten Klasse bilden demnach mehr einheitliche Schreibungen.

Das konstruktionsbezogene Verhältnis vom „erwarteten orthografischen Prinzip“ zum „tatsächlichen orthografischen Prinzip“ zeigt, dass 27,4 % der Schülerschreibungen in das alphabetische Prinzip einzuordnen sind, obwohl dies bei keinem Item zur Erschließung der Richtigschreibung erwartet wurde. Am wenigsten Schreibungen nach dem alphabetischen Prinzip (4,6 %) wurden in der Konstruktion mit Reim gefunden.

Mithilfe der orthografischen Strategie wurden insgesamt 67,1 % der Items richtig geschrieben. In der Konstruktion „ohne falscher Nachbarn“ sind 58,9 % der Schülerschreibungen tatsächlich der orthografischen Strategie zuzuordnen und in der Konstruktion „mit falschen Nachbarn“ sind es 33,7 %.

#### **4.5.2.2 Inferenzstatistische Auswertung**

Die inferenzstatistische Auswertung der Daten der Viertklässler erfolgt wie in den vorherigen Studien mit den relativen Werten der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer und der Erfüllung des erwarteten orthografischen Prinzips als abhängige Variablen. Geprüft wird durch Mittelwertvergleiche und Kontrastanalysen in Hypothese A (UV: „mit Reim“) und C (UV: „falscher Nachbar“), ob Analogiebildungen signifikant durch die Pseudowortkonstruktion beeinflusst werden. Die Richtung der Veränderung der abhängigen Variablen ist in den Alternativhypothesen festgelegt und prüft somit den vorhergesagten Kontrast.

## Hypothese A: Einfluss von Reimen durch die Pseudowortkonstruktion

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Konstruktion „Reim“	.139	.212	.661	53.8	.043*	.250	.172	-32.9	-.474	.866	-.554	-37.2
Hypothese C												
Konstruktion „falscher Nachbar“	.049*	.325	.151	205.9	-.118*	1.07	-.112	260.3	.201*	1.25	.161	144.9

**Tabelle 44: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Die Mittelwertvergleiche der Kontrastanalysen zeigen für die Klassenstufe 4 keine statistisch signifikante Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen (Graphemtreffer:  $F[1, 123] = 53.8$ ,  $p < .05$ ) aufgrund von Reimen zum Ursprungswort. Auch erfüllen die Schreibungen nicht statistisch signifikant gehäuft die Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip (Orthografisches Prinzip:  $F[1, 123] = -37.2$ ,  $p < .05$ ). Beide Effekte sind als mittlere Effekte zu bezeichnen. Mit einem sehr schwachen und somit für die Praxis nicht relevanten Effekt von  $d = .17$  kann die Hypothese mit der abhängigen Variable „Lupenstellentreffer“ ( $F[1, 123] = -32.9$ ,  $p < .05$ ) angenommen werden.

## Hypothese C: Einfluss von orthografischer Nachbarschaft durch die Pseudowortkonstruktion

Die Varianz der abhängigen Variablen bestätigt statistisch signifikant den festgelegten Kontrast, so dass für die Klassenstufe 4 die Alternativhypothesen angenommen und die Nullhypothesen in allen drei Auswertungsebenen (Graphemtreffer:  $F[1, 123] = 205.9$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $F[1, 123] = 260.3$ ,  $p < .05$ , Orthografisches Prinzip:  $F[1, 123] = 144.9$ ,  $p < .05$ ) verworfen werden. Die Richtigschreibung eines unbekannten Wortes wird statistisch signifikant von einem „falschen Nachbarn“ beeinflusst. In allen Prüfebene(n) (Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, Einordnung in orthografisches Prinzip) zeigt sich ein schwacher Effekt, der die Richtung des vorhergesagten Kontrastes bestätigt.

## Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

Über das Strategienutzungsprofil jeder Versuchsperson wird das Verhältnis der Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie angezeigt. Mittels verbundener t-Tests wird für die Hypothesen D und E geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer je Konstruktion in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard-abweichung	Effekt-stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.560*	.180	3.11	34.6	.305*	.280	1.09	12.1
Hypothese E orthografisch	.507*	.069	7.35	82.0	.055*	.069	.800	8.81

**Tabelle 45: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Statistisch signifikant und mit hohen Effektstärken sind bei Schreibungen der Viertklässler, die alphabetisch erschlossen wurden, weniger Graphemtreffer ( $t[123] = 34.6$ ,  $p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[123] = 12.1$ ,  $p < .05$ ) zählbar. In beiden Auswertungsebenen erfolgt die Annahme der Alternativhypothesen auf einem 5%igen Signifikanzniveau.

In Betrachtung der Abhängigkeit nach Konstruktion wird die Anzahl an Graphemtreffern durch das Nutzen der alphabetischen Strategie mit hoher Effektstärke in allen Konstruktionen (mit Reim  $d = 2.94$ ; ohne Reim  $d = 2.84$ ; mit falschem Nachbarn  $d = 2.40$  und ohne falschen Nachbarn  $d = 2.19$ ) signifikant reduziert. Die Lupenstellen werden in Abhängigkeit zur Konstruktion durch das Nutzen der alphabetischen Strategie nur „mit Reim“ ( $d = 1.58$ ), „ohne Reim“ ( $d = 1.43$ ) und „ohne falschen Nachbarn“ ( $d = .35$ ) mit hoher Effektstärke signifikant reduziert. Ist durch die Konstruktion des Pseudowortes ein falscher Nachbar gegeben, zeigt sich durch die Nutzung der alphabetischen Strategie kein Effekt ( $d = .07$ ).

## Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

In der Klassenstufe 4 werden die Alternativhypothesen auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $t[123] = 82.0$ ,  $p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[123] = 8.81$ ,  $p < .05$ )

angenommen, da sich die Anzahl der Richtigschreibungen von unbekannten Pseudowörtern entsprechend der vorhergesagten Richtung der Fragestellungen statistisch signifikant erhöht, wenn Schreibungen durch vorrangige Nutzung der orthografischen Strategie erschlossen werden. Sowohl in der Graphemtrefferauswertung als auch in der Lupenstellenbetrachtung sind starke Effekte ( $d = 7.35 / d = .82$ ) nachweisbar.

Unter Beachtung der Pseudowortkonstruktion zeigt sich „mit falschem Nachbarn“ in der Graphemtrefferauswertung ( $d = -1.34$ ) der geringste aber dennoch starke Effekt. Dies unterstützt die Hypothese, dass ein „falscher Nachbar“ durch angebotene falsche Analogien der stärkste negative Einflussfaktor für die Richtigschreibung ist.

#### **4.5.2.3 Interpretation der konstruktionsbezogenen Ergebnisse**

Die grundlegende Annahme, dass Rechtschreiben durch die Konstruktion der Pseudowörter beeinflusst wird, zeigt sich in der Klassenstufe 4 in gleicherweise wie in Klassenstufe 3. Daher entspricht die konstruktionsbezogene Interpretation der Untersuchung der Studie 3 (vgl. 4.4.2.3), die beschreibt, dass die phonologische Beschaffenheit einer Graphemfolge in einem Pseudowort mit dafür verantwortlich sein kann, ob ein Analogieschluss stattfindet. Die allgemeine Rechtschreibleistung (Graphemtreffer) konnte auch in der Klassenstufe 4 nicht signifikant erhöht werden, wohingegen eine signifikant erhöhte Richtigschreibung der Lupenstelle erfolgte. Goswami (1993) erläutert Analogieschlüsse von konsistenten Beziehungen zwischen Orthografie und Phonologie, was in der vorliegenden Untersuchung für die Klassenstufe 4 bestätigt werden kann. Dies widerspricht jedoch der Annahme lexikalischer Strategien und dem Nutzen eines orthografischen Lexikons im Sinne der Zwei-Wege-Modelle, sondern postuliert die Bildung von Analogien zur Schreibung bestimmter orthografischer Einheiten.

## **4.6 Studie 5: Untersuchung der Rechtschreibung von automatisierten Schreibern**

Als Vergleichsstudie erfolgte eine Untersuchung mit 124 Studierenden des Masterstudienganges Lehramt für Grundschule. Sie repräsentieren die Gruppe der „automatisierten Schreiber“, die entwicklungspsychologisch betrachtet im Schriftspracherwerb diese höchste Stufe erreicht haben.

Mit dieser Untersuchung soll geklärt werden, ob sich automatisierte Schreiber bei der Verschriftung unbekannter Pseudowörter an Analogien (Reimen, semantischen Zusammenhängen, orthografischen Nachbarschaften) zu bereits bekannten Wörtern orientieren oder orthografische und morphematische Strategien anwenden.

### **4.6.1 Kontextbezogene Analyse**

Wie in den Schüleruntersuchungen (Studien 1 - 4) werden zunächst die kontextbezogenen Daten zu den Hypothesen analysiert. Dies umfasst Fragen nach dem Einfluss von Reimen und semantischen Zusammenhängen durch den Aufgabenkontext sowie Fragen nach der Nutzung von Strategien (alphabetisch, orthografisch, morphematisch). In der Auswertung werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

#### **4.6.1.1 Deskriptive Befunde**

Nach der Aussortierung der Testbögen mit einem Gesamtprozentrang  $< 15$  können in der fünften Studie die Daten von 124 Teilnehmern ausgewertet werden. Es ergab sich folgende Häufigkeitsverteilung dieser Schreibungen in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext:



	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
Gesamt	.927	.014	.810	.042	.818	.038
als Wort	.879	.021	.655	.083	.648	.072
im Satz	.920	.020	.794	.064	.796	.064
mit Reim	.949	.024	.874	.067	.932	.067
in Wortfamilie	.981	.021	.810	.042	.977	.044

**Tabelle 46: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124)**

Insgesamt zeigt Tabelle 46, dass durch die automatisierten Schreiber 92,7 % der Graphemtreffer erreicht werden konnten. In den unterschiedlichen Aufgabenkontexten wird ersichtlich, dass Schreibungen „in der Wortfamilie“ mit 98,1 % die größte Anzahl an Graphemtreffern erzielen konnten. Die größte Anzahl an Lupenstellentreffern zeigt sich mit 87,4 % im Kontext „mit Reim“. Vergleichsweise weniger Graphemtreffer sowie Lupenstellentreffer wurden in den Kontexten „als Wort“ (87,9 % / 65,5 %) und „im Satz“ (92 % / 79,4 %) erreicht. Die Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ konnte mit 97,7 % im Kontext „Wortfamilie“ am häufigsten erfüllt werden.

Kann die Schreibung des Pseudowortes aus der Wortfamilie abgeleitet werden oder ist ein Reim erkennbar, werden deutlich mehr Graphemtreffer sowie Lupenstellentreffer erreicht. Im Kontext „Wortfamilie“ und „mit Reim“ sind die höchsten Werte für die zutreffende Einordnung in das „erwartete orthografische Prinzip“ zu finden mit einer eher geringen Streuung um den Mittelwert.

Die deskriptiven Befunde in Tabelle 47 zu den komplett richtig geschriebenen Items (Graphemtreffer = 100 %) zeigen einen Wert von 71 % (SD = 14.46) und in der Betrachtung der Lupenstellen 81 % (SD = 9.5) korrekte Schreibungen sowie 82 % der zutreffenden Einordnung in das erwartete orthografische Prinzip. Hervorzuheben sind die relative Anzahl an Richtigschreibungen auf den Auswertungsebenen „Reim“ (78,3 %) und „Wortfamilie“ (86 %).

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.711	.145	.812	.095	.822	.259
als Wort	.542	.232	.653	.173	.654	.100
im Satz	.732	.136	.794	.103	.791	.113
mit Reim	.785	.108	.871	.064	.934	.428
in Wortfamilie	.716	.145	.818	.095	.823	.259

**Tabelle 47: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124)**

In der Betrachtung des tatsächlich genutzten orthografischen Prinzips ist zu erkennen, dass in Abhängigkeit vom Kontext „Wort“ 98,8 % (SD = .61) der Schreibungen dem orthografischen Prinzip „Analogie mit Reim“ zugeordnet werden können. Im Kontext „Satz“ sind es 96 % (SD = 2.01) und im Kontext „Reim“ 91,6 % (SD = 4.19). Insgesamt erfüllen 1737 Schreibungen von erwarteten 1859 Schreibungen (93,4 %, SD = 3.28) diese Kategorie.

Die deskriptive Auswertung des tatsächlich genutzten orthografischen Prinzips „falsche Analogie mit Reim“ zeigt Analogiebildungen mit insgesamt 83,6 % (SD = 8.23) auf. Die Items, welche in Abbildung 35 aufgezeigt sind (rot markiert), werden dem orthografischen Prinzip „falsche Analogie mit Reim“ zugeordnet, da gespannte Vokale in der deutschen Normschreibung mit einfachem <e>, <a> oder <u> geschrieben würden.

**Teil A: Schreiben Sie die diktieren Wörter!**

8 Spark

15 die überwartete Wiese

9 das unterkoste Auto

16 lahren

10 das Muhe

17 der zerplitzte Weg

**Teil C: Ergänzen Sie die diktieren Reimwörter!**

7 gefährlich bekehrlich

9 ernähren verspähren

**Abbildung 35: Beispiel von Schreibungen mit einer „falschen Analogie mit Reim“**

Weitere Analogien werden zu „falschen Nachbarn“ gebildet (4,9 %), obwohl es für kein Item determiniert war.

Eine Einordnung in die alphabetische Schreibung liegt bei automatisierten Schreibern nur bei 12,1 %. In Kontextabhängigkeit zeigt die kreuztabellarische Auswertung, dass die alphabetische Schreibung vorrangig im Kontext „Wort“ (23,6 %) und „Satz“ (13,9 %) und marginal in den Kontexten „Reim“ (2,8 %) und „Wortfamilie“ (2,2 %) angewandt wird. Für 59,7 % der Schreibungen wurde im Kontext „Wort“ diese erwartete Strategienutzung erfüllt, im Aufgabenkontext „Satz“ zu 75,9 % und „mit Reim“ zu 98,8 %. Ebenso gelingt die Nutzung der morphematischen Strategie im Aufgabenkontext *„Schreibe Wörter aus der Wortfamilie!“* sehr gut, denn 97,8 % der Items, für die die morphematische Strategie erwartet wurde, erfüllten dies auch.

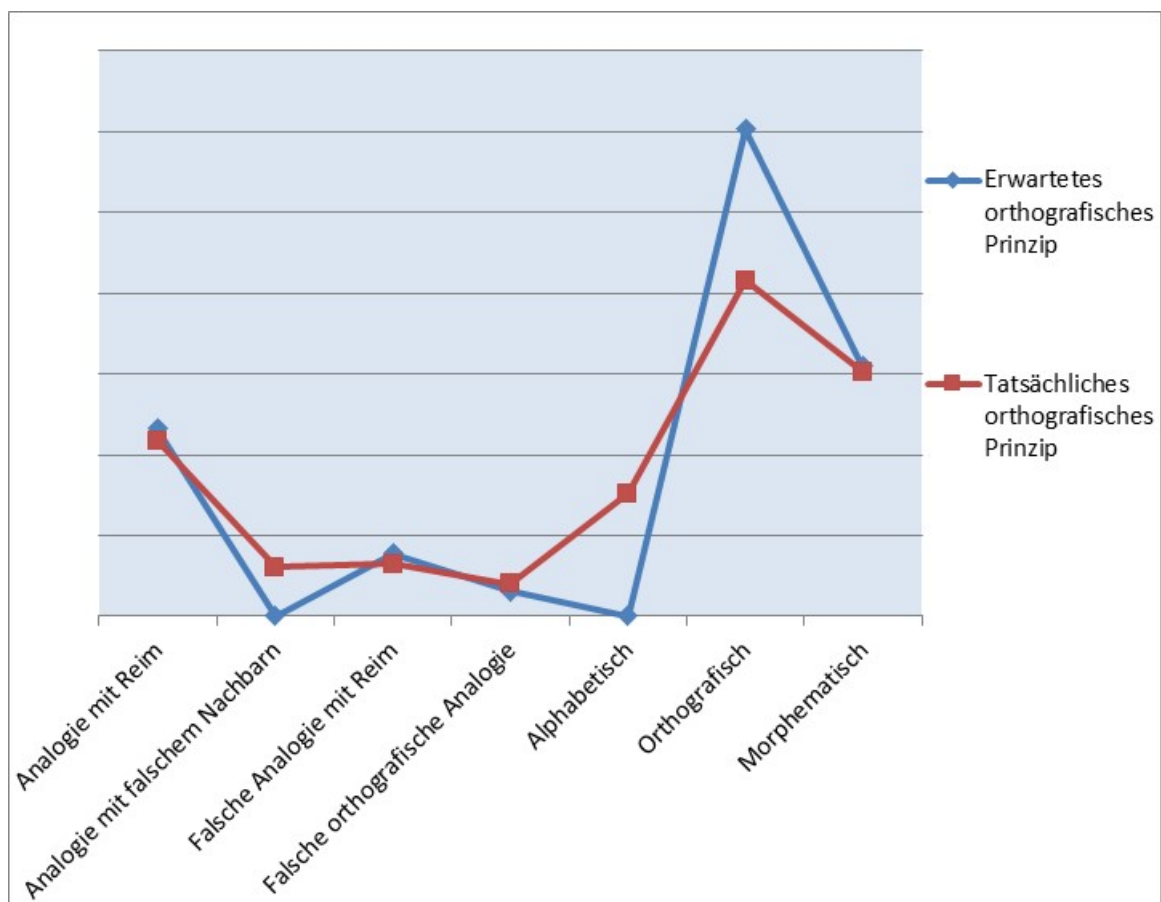


Abbildung 36: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124)

#### 4.6.1.2 Inferenzstatistische Auswertung

Wie in den Studien 1 - 4 werden die gerichteten Hypothesen zur Analogiebildung (Hypothesen A und B) geprüft, indem mithilfe von Kontrastanalysen die Mittelwertvergleiche (t-Tests) zwischen den Schreibungen in allen vier Kontexten (UV) auf Signifikanz geprüft werden. Dabei entsprechen zunächst die Graphemtreffer (relativ pro Testteilnehmer), des Weiteren die Lupenstellentreffer (relativ pro Testteilnehmer) und schließlich die Übereinstimmung der Einordnung in ein orthografisches Prinzip (relativ pro Testteilnehmer) der abhängigen Variable.

AV UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Kontext „Reim“	.013*	.074	.017	104.3	-.004	.076	-.055	-35.5	.014	.193	.071	25.3
Hypothese B												
Kontext „Satz“	-.099*	.698	-.141	-98.8	-.035*	.225	-.151	-113.6	-.168	.192	-.880	-168.2

**Tabelle 48: Mittelwertvergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Hypothese A: Einfluss von Reimen im Aufgabenkontext

Die kontextbezogene Auswertung der Studie 5 mit automatisierten Schreibern in Tabelle 48 zeigt auf, dass die Hypothese A angenommen werden kann, da die Varianz der abhängigen Variablen nicht statistisch signifikant vom festgelegten Kontrast abweicht. Somit kann die Alternativhypothese angenommen und die Nullhypothese verworfen werden.

Wie in den Schülerstudien 1 - 4 zeigen sich schwache Effekte, was eine geringe Ausprägung dieser Beziehung widerspiegelt, doch bestätigt sich die Annahme, dass der Aufgabenkontext einen Einfluss auf die Anzahl der Richtigschreibungen hervorruft. Auch automatisierte Schreiber nutzen zur Richtigschreibung unbekannter Wörter Analogien zu Reimpartner durch die Aufgabenstellung.

## Hypothese B: Einfluss des semantischen Zusammenhangs im Aufgabenkontext

Bei automatisierten Schreibern hat der Aufgabenkontext „im Satz“, also das Schreiben eines unbekannten Wortes im semantischen Zusammenhang, eine statistisch signifikante Erhöhung der Graphemtreffer ( $F[1, 123] = -98.8, p < .05$ ) und der Lupenstellentreffer ( $F[1, 123] = -113.6, p < .05$ ) ergeben. Im Gegensatz zu den Studien mit Grundschulern der Klassenstufen 1 - 4 kann die Hypothese B für automatisierte Schreiber angenommen werden, da die Varianz der abhängigen Variablen nicht statistisch signifikant vom festgelegten Kontrast abweicht.

## Hypothesen D, E und F zur Strategienutzung

Die inferenzstatistischen Befunde der verbundenen t-Tests entsprechen denen der Studie 1 (siehe 4.2.1.2). Es wird somit geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden, indem die Anzahl der Richtigschreibungen steigt bzw. sinkt, wenn sie einer Strategie zuzuordnen sind.

AV UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.790*	.049	16.1	178.8	.673*	.078	8.63	96.4
Hypothese E orthografisch	.181*	.054	3.35	37.6	.063*	.034	1.85	20.9
Hypothese F morphematisch	.040*	.040	1.00	11.1	-.078*	.048	-1.63	-18.1

**Tabelle 49: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Schreibungen, die durch die alphabetische Strategie erschlossen werden, führen stets zu einer statistisch signifikanten Reduktion der Anzahl von Graphemtreffern ( $t[123] = 178.8$ ). Die Nutzung der orthografischen Strategie (Graphemtreffer:  $t[123] = 37.6, p < .05$ ) oder morphematischen Strategie (Graphemtreffer:  $t[123] = 11.1, p < .05$ ) führt zu einer signifikant höheren Anzahl an Graphemtreffern. Für alle drei Strategienutzungen zeigen sich sehr hohe Effektstärken, was die praktische Relevanz der Strategienutzung unterstreicht.

#### **4.6.1.3 Interpretation der kontextbezogenen Ergebnisse**

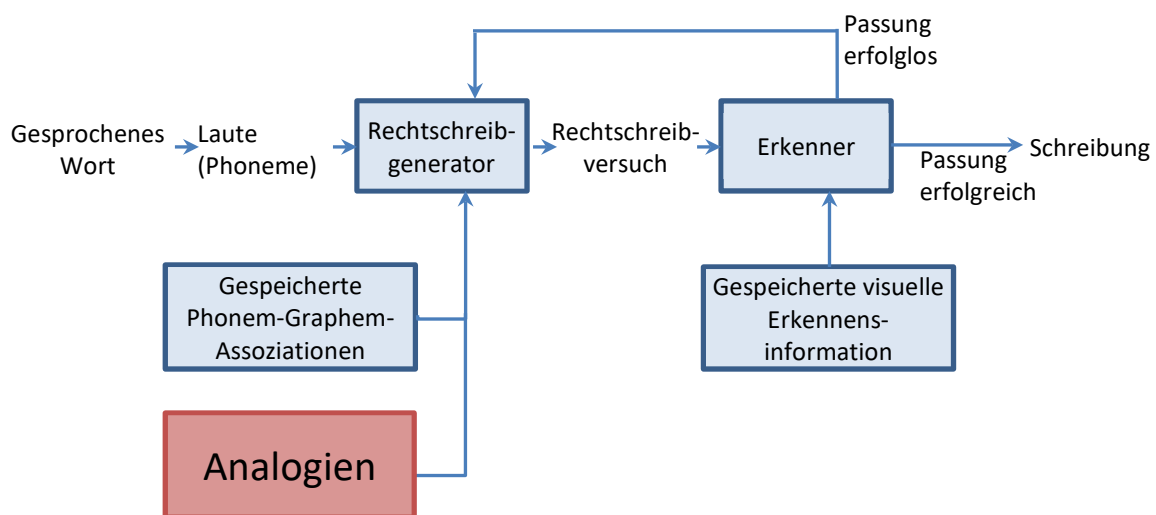
Ausgehend von den Ergebnissen zu den Schreibungen in Abhängigkeit von den Aufgabenkontexten kann für automatisierte Schreiber sowohl die Nutzung orthografischer Strategien angenommen werden als auch die Nutzung von Analogien. Die Untersuchungsergebnisse lassen nicht im Detail spezifizieren, ob zur Richtigschreibung der Pseudowörter stets die ontogenetisch erwartete orthografische Strategie genutzt wurde oder ob die Erschließung der Richtigschreibung vorrangig über Analogiebildungen erfolgte. Die Darbietung von Analogiemöglichkeiten durch den Aufgabenkontext (Reime des Pseudowortes auf Echtwörter werden angeboten, Aufgabentyp 3 (vgl. 3.7.2)) trägt signifikant zur Erhöhung der Richtigschreibungen bei im Gegensatz zur fehlenden Analogieendarbietung (Aufgabentyp 1). Werden die automatisierten Schreiber gebeten ein Pseudowort nach Diktat zu schreiben, nutzen sie die orthografische Strategie und werden dabei von möglichen Analogiebildungen unterstützt. Dies verdeutlicht, dass die Nutzung der Strategien nach den entwicklungspsychologischen Modellen weiteren Abhängigkeiten unterliegt. Als ein prozessbeeinflussender Faktor konnte hier die Analogiebildung für automatisierte Schreiber nachgewiesen werden.

Der kognitiv-prozesshaften Zwei-Speicher-Modellbeschreibung nach Scherer Neumann (1986), das vom inneren orthografischen Lexikon einerseits und den schriftsprachlichen Regelmäßigkeiten andererseits ausgeht, muss die Eintragung „Analogien“ zugefügt werden, wie bereits in der Auswertung der Studie 2 beschrieben (vgl. 4.3.1.3, Abbildung 29). Die durchgeführte Untersuchung mit automatisierten Schreibern konnte experimentell die beiden Speichersysteme nicht eindeutig voneinander trennen und bestätigt somit die von Scheerer-Neumann beschriebenen vielfältigen Beziehungen (Scheerer-Neumann 1987, S. 179 f.). Sowohl orthografisches Regelwissen als auch Analogiebildungen zu gespeicherten Wörtern werden benutzt, um die richtige Schreibweise eines unbekannten Wortes zu finden.

Im grundlegenden Modell nach Simon & Simon (1973) wird davon ausgegangen, dass unbekannte Wörter über einen indirekten Weg erschlossen werden, da der direkte Weg von der kognitiven Ermittlung passender, bereits vorhandener Wortbilder und dem daraus resultierenden Schreibversuch und Kontrollprozess ausgeht. Da die diktierten Wörter Pseudowörter sind, kann dieser direkte Weg nicht genutzt werden, sondern der

phonologische Input wird im Rechtschreibgenerator als *unbekannt* analysiert. Beim Schreiben als Wortdiktat nutzen automatisierte Schreiber die Phonem-Graphem-Korrespondenz unter Beachtung erworbenen orthografischen Wissens.

Durch den Aufgabenkontext „Reim“ ist es jedoch möglich, den Großteil eines Wortes als *bekannt* zu identifizieren und auf wortspezifisches Wissen und graphematische Wortformen bezüglich der Schreibung zurückzugreifen. Diese Analogiebildung ist demnach im Rechtschreibgenerator anzusiedeln und wird durch überschwellige Aktivierung in einen direkten Weg umgewandelt, so dass wortformale Repräsentationen in den Lexika zugreifbar werden.



**Abbildung 37: Um Analogien erweitertes Rechtschreibmodell, adaptiert nach Simon & Simon 1973**

Die beschriebene Erweiterung des Modells nach Simon & Simon findet Unterstützung im Routenmodell des Schreibens nach Diktat von Caramazza (1987). Nach der dort vorgeschalteten Analyse des auditiv dargebotenen Stimulus in ein vertrautes oder nicht vertrautes phonologisches Muster, erfolgt die daran orientierte Nutzung der lexikalischen oder segmentalen Route zur Schreibung des Wortes. Unterscheidend ist hier, dass die phonologische Repräsentation zunächst in Phoneme bzw. Phonemgruppen segmentiert wird. Angebotene Reimwörter stellen somit segmentale Signalgruppen dar und werden analog schreibend genutzt. Erst nach dieser Segmentierung erfolgt die eigentliche Phonem-Graphem-Übersetzung.

Für automatisierte Schreiber konnte in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen werden, dass semantische Zusammenhänge unterstützend in der Richtigschreibung von Pseudowörtern sind. Dies lässt sich ebenso mit dem Modell Caramazzas beschreiben. Die semantische Route des Zwei-Wege Modells umfasst den Einfluss von Wortbedeutungen. Erschließt sich also ein Pseudowort im Kontext „Satz“ scheinbar durch die zugetragene Wortbedeutung (z. B. es handelt sich um ein Adjektiv: „*Die beluterte Frau ging gern ins Kino.*“), werden sie häufiger korrekt geschrieben, als ohne den Satzkontext. Der Wortform wird also über das semantische System eine Bedeutung zugeordnet und erst anschließend die graphematische Schreibung vorgenommen.

Mit der Annahme der Hypothese D zur Nutzung der alphabetischen Strategie, der Hypothese E zur Nutzung der orthografischen Strategie sowie der Annahme der Hypothese F zur Nutzung der morphematischen Strategie werden entwicklungspsychologische Modelle bestätigt. Die Teilnehmer können aufgrund von Rechtschreiberfahrungen auf die von May benannten vervollkommenen orthografisch und morphematisch Strategien flexibel zugreifen, bewusst auswählen und anwenden. Ebenso ist die wortübergreifende Strategie ausgeprägt, was die Untersuchung im Aufgabenkontext „Satz“ zeigt. Zu schließen ist, dass die Nutzung der Strategien ineinandergreifend erfolgt und als komplexe Gesamtstrategie eingesetzt wird (May 2010, S. 35).

#### **4.6.2 Konstruktionsbezogene Analyse**

Die zweite Auswertungsebene zum Wortmaterial der automatisierten Schreiber stellt die konstruktionsbezogene Analyse der Untersuchungsdaten dar. Für die vorangestellten statistischen Hypothesen (Kapitel 4.1) zum Einfluss von Reimen (Hypothese A) und orthografischen Nachbarschaften (Hypothese C) aufgrund der Pseudowortkonstruktion werden zunächst die deskriptiven Befunde dargestellt und anschließend inferenzstatistisch geprüft und bewertet.

Wie in den Schülerstudien 1 - 4 wird weiterhin geprüft, ob die Nutzung von alphabetischer, orthografischer oder morphematischer Strategie eine Wirkung auf die Anzahl der Richtigschreibungen in bestimmten Konstruktionen hat (Hypothesen D - E).



#### 4.6.2.1 Deskriptive Befunde

Für die Gesamtheit der Schreibungen in Abhängigkeit von der Aufgabenkonstruktion ergibt sich für die automatisierten Schreiber folgende relative Häufigkeitsverteilung:

	Graphemtreffer		Lupenstellentreffer		Orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.927	.014	.810	.042	.808	.039
mit Reim	.977	.018	.932	.052	.936	.047
ohne Reim	.978	.016	.936	.047	.928	.045
mit falschem Nachbarn	.855	.028	.471	.101	.467	.099
ohne falschen Nachbar	.908	.033	.819	.083	.818	.085

**Tabelle 50: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 5: N = 124)**

In der Graphemtrefferauswertung aller Schreibungen der automatisierten Schreiber konnten insgesamt 92,7 % erreicht werden (Tabelle 50). Bezogen auf die Pseudowortkonstruktion wurden die meisten Graphemtreffer in den Konstruktionen „ohne Reim“ (97,8 %) und „mit Reim“ (97,7 %) erreicht. Da die wenigsten Graphemtreffer und Lupenstellentreffer in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ (85,5 % / 47,1 %) zu verzeichnen sind, kann ein Einfluss auf die Anzahl der Richtigschreibungen vermutet werden.

Am häufigsten (93,5 %) konnten Schreibungen in der Konstruktion „mit Reim“ in das erwartete orthografische Prinzip eingeordnet werden, wohingegen dies in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ am seltensten (46,6 %) möglich war.

	Graphemtreffer (100 %)		Korrekte Lupenstellentreffer		Erfülltes orthografisches Prinzip	
	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung	Mittelwert der relativen Häufigkeit	Standardabweichung
gesamt	.731	.134	.810	.094	.809	.197
mit Reim	.912	.043	.935	.032	.935	.460
ohne Reim	.917	.041	.933	.033	.932	.088
mit falschem Nachbarn	.375	.312	.470	.026	.468	.001
ohne falschen Nachbar	.649	.175	.819	.090	.820	.130

**Tabelle 51: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 5: N = 124)**

In Tabelle 51 wird gezeigt, dass Wörterschreibungen mit einem falschen Nachbarn in der Konstruktion zu den wenigsten Richtigschreibungen des gesamten Wortes (37,5 %) führen. Pseudowörter mit Reim als auch ohne Reim in der Konstruktion werden von automatisierten Schreibern am häufigsten richtig geschrieben (91,2 % und 91,7 %), haben in beiden Konstruktionen die meisten Lupenstellentreffer und lassen sich am häufigsten in das erwartete orthografische Prinzip einordnen. Insgesamt zeigt sich in der geringen Standardabweichung eine irrelevante Streuung um die Mittelwerte.

Kreuztabellarisch kann gezeigt werden, dass 14,35 % der Schreibungen in das alphabetische Prinzip einzuordnen sind, obwohl dies bei keinem Item zur Erschließung der Richtigschreibung erwartet wurde. In der Konstruktion „mit Reim“ wurde keine Schreibung dem alphabetischen Prinzip zugeordnet, in der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ jedoch 24,4 %. Ist hingegen ein falscher Nachbar ersichtlich, kommen lautanalytische Schreibungen über die Phonem-Graphem-Korrespondenz vor. Wurde als tatsächliches orthografisches Prinzip die orthografische Strategie genutzt, waren insgesamt 72,98 % der Items richtig geschrieben.

#### **4.6.2.2 Inferenzstatistische Auswertung**

Mit den relativen Werten der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer und der Erfüllung des erwarteten orthografischen Prinzips als abhängige Variablen wird in der Studie 5 geprüft, ob Analogiebildungen (Hypothesen A und C) bei automatisierten Schreibern signifikant durch die Pseudowortkonstruktion beeinflusst werden. Die Mittelwertvergleiche zwischen den Schreibungen in allen vier Konstruktionen (unabhängige Variablen) werden durch Kontrastanalysen auf Signifikanz geprüft.

## Hypothese A: Einfluss von Reimen durch die Pseudowortkonstruktion

AV \ UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer				Orthografisches Prinzip			
	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	Effektstärke d	F-Wert
Hypothese A												
Konstruktion „Reim“	.190	.067	2.84	997.5	.099*	.608	.161	1157.8	.593	.183	3.24	1301.9
Hypothese C												
Konstruktion „falscher Nachbar“	.002*	.312	.100	1338.4	.007*	.131	.052	2222.4	.004*	1.32	.122	2218.1

**Tabelle 52: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Über den Mittelwertevergleich der Kontrastanalyse zeigt sich für die automatisierten Schreiber keine statistisch signifikante Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen (Graphemtreffer:  $F[1, 123] = 997.5$ ,  $p < .05$ ) aufgrund von Reimen zum Ursprungswort. Ebenso können die Schreibungen nicht statistisch signifikant gehäuft in das erwartete orthografische Prinzip ( $F[1, 123] = 1301.9$ ,  $p < .05$ ) eingeordnet werden. Beide Effekte werden durch sehr hohe Effektwerte gestärkt. Lediglich mit einem sehr schwachen und somit für die Praxis nicht relevanten Effekt von  $d = .16$  wird die Hypothese mit der abhängigen Variable „Lupenstellentreffer“ ( $F[1, 123] = 1157.8$ ,  $p < .05$ ) angenommen.

## Hypothese C: Einfluss von orthografischer Nachbarschaft durch die Pseudowortkonstruktion

Mit schwachen Effekten, die jedoch die Richtung des vorhergesagten Kontrastes bestätigen, werden für automatisierte Schreiber die Alternativhypothesen angenommen und die Nullhypothesen in allen drei Auswertungsebenen (Graphemtreffer:  $F[1, 123] = 1338.4$ ,  $p < .05$ , Lupenstellentreffer:  $F[1, 123] = 2222.4$ ,  $p < .05$ , Orthografisches Prinzip:  $F[1, 123] = 2218.1$ ,  $p < .05$ ) verworfen. Demnach wird die Schreibung eines unbekannten Wortes statistisch signifikant von einem „falschen Nachbarn“ beeinflusst.

Wie in den Schülerstudien wird über das Strategienutzungsprofil jedes automatisierten Schreibers das Verhältnis der Nutzung von alphabetischer und orthografischer Strategie angezeigt. Mittels verbundener t-Tests wird für die Hypothesen zur Strategienutzung

(Hypothesen D und E) geprüft, ob sich die Mittelwerte der Graphemtreffer und Lupenstellentreffer je Konstruktion in den genutzten Strategien systematisch unterscheiden.

#### Hypothese D: Schreibqualität in Abhängigkeit von der alphabetischen Strategie

AV UV	Graphemtreffer				Lupenstellentreffer			
	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert	Mittelwert	Standard- abweichung	Effekt- stärke d	t-Wert
Hypothese D alphabetisch	.721*	.073	9.88	110.2	.603*	.103	5.85	65.6
Hypothese E orthografisch	.134*	.560	.242	26.5	.016*	.034	.470	5.25

**Tabelle 53: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, \*p < .05)**

Bei Schreibungen, die durch automatisierte Schreiber alphabetisch erschlossen wurden, sind statistisch signifikant weniger Graphemtreffer ( $t[123] = 110.2$ ,  $p < .05$ ) mit sehr hohen Effektstärken („mit Reim“  $d = -10.53$ ; „ohne Reim“  $d = -11.88$ ; „mit falschem Nachbarn“  $d = -8.41$  und „ohne falschen Nachbarn“  $d = -8.51$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[123] = 65.6$ ,  $p < .05$ ) nachgewiesen. In Bezug auf die Lupenstellentreffer ist der Effekt bei der Konstruktion „mit falschem Nachbarn“ ebenfalls sehr stark, aber vergleichsweise am geringsten („mit Reim“  $d = -7.60$ ; „ohne Reim“  $d = -7.72$ ; „mit falschem Nachbarn“  $d = -1.82$  und „ohne falschen Nachbarn“  $d = -4.55$ ). In beiden Auswertungsebenen erfolgt die Annahme der Alternativhypothesen auf einem 5%igen Signifikanzniveau.

#### Hypothese E: Schreibqualität in Abhängigkeit von der orthografischen Strategie

Die Alternativhypothesen auf den Auswertungsebenen Graphemtreffer ( $t[123] = 26.5$ ,  $p < .05$ ) und Lupenstellentreffer ( $t[123] = 5.25$ ,  $p < .05$ ) werden für automatisierte Schreiber angenommen, da sich die Anzahl der Richtigschreibungen von unbekannten Pseudowörtern entsprechend der vorhergesagten Richtung der Fragestellungen statistisch signifikant erhöht, wenn Schreibungen durch vorrangige Nutzung der orthografischen Strategie erschlossen werden. In der Graphemtrefferauswertung tritt ein schwacher Effekt ( $d = .24$ ) auf, in der Lupenstellenauswertung ein starker Effekt ( $d = .47$ ). Ist ein „falscher Nachbar“ durch die Pseudowortkonstruktion gegeben, zeigt sich in der Graphemtrefferauswertung der geringste aber dennoch starke Effekt ( $d = -1.01$ ), so dass

der „falsche Nachbar“ als stärkster negativer Einflussfaktor für die Richtigschreibung benannt werden kann.

#### **4.6.2.3 Interpretation der konstruktionsbezogenen Ergebnisse**

Ausgehend von der Annahme, dass auch bei automatisierten Schreibern neben dem Aufgabenkontext die Konstruktion der Pseudowörter einen Einfluss auf die Anzahl der Richtigschreibungen hat, werden dargestellte Befunde (Kapitel 4.6.2.2) in gleicher Weise interpretiert wie in den Schülerstudien. Aufgrund der Pseudowortkonstruktion werden von den automatisierten Schreibern nach der phonologischen Analyse über die Anwendung einer orthografischen Regel oder über die Nutzung einer Analogie Schreibungen generiert. Dies kann nicht über lexikalische Strategien oder Nutzung des orthografischen Lexikons im Sinne der Zwei-Wege-Modelle erfolgen, da keine gespeicherten Repräsentationen zur Verfügung stehen. Im Sinne des entwicklungspsychologischen Modells nach Scheerer-Neuman (1986) nutzen die Schreiber die entfaltete phonemische Strategie, korrigiert durch strukturelle Regelmäßigkeiten (Scheerer-Neumann 1996, S. 1165), denn das allmähliche Überwiegen des Abrufs von Lernwörtern gegenüber Konstruktionen (ebd., S. 1166), folglich eine Automatisierung, kann nicht erfolgen.

Die induktive Auswertung zur Pseudowortkonstruktion „mit Reim“ hat für automatisierte Schreiber ergeben, dass Reime keine signifikante Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen des Ganzwortes zur Folge haben (Hypothese A). Hingegen erhöht sich signifikant die Anzahl der korrekt geschriebenen Lupenstellen. Die Interpretation dazu entspricht der Studie 3, in der beschrieben ist, dass sich die Nutzung von Analogien nur auf die für den Reim relevanten Teile eines Pseudowortes beziehen und somit die phonologische Beschaffenheit einer Graphemfolge mit dafür verantwortlich ist, ob ein Analogieschluss stattfindet (siehe 4.4.2.3). Die Bewusstheit auf Phonemebene ist bei automatisierten Schreibern voll entwickelt und steht in einer interaktiven Beziehung mit orthografischem Wissen, so dass orthografische Transferleistungen stattfinden können. Als besonders bedeutsam haben sich inferenzstatistisch „falsche Nachbarn“ erwiesen. Es erfolgen auch bei automatisierten Schreibern signifikant Analogiebildungen, wenn in der Konstruktion ein „falscher Nachbar“ vorhanden ist (Hypothese C).

Wie bereits erläutert, kann das Verwenden von Analogien nicht als bewusster Prozess beschrieben werden, sondern eher als Generalisierung auf einen bestimmten Stimulus. Die in Modellen beschriebenen zyklischen Feedback-Schleifen zwischen der orthografisch-lexikalischen Darstellung und den einzelnen Graphemschreibungen werden durch „falsche Nachbarn“ instabil. Die Interpretation dieser Aussagen entspricht denen der Studien 1 und 2 (siehe 4.2.2.3).

Dem entwicklungspsychologischen Modell Günthers (1986) folgend, befinden sich die Versuchsteilnehmer auf der integrativ-automatisierte Stufe, die gekennzeichnet ist durch Verinnerlichung und Festigung aller vorangegangenen Stufen. Auszugehen ist davon, dass die geübten Schreiber mit großer Sicherheit zulässige und nicht zulässige Schreibweisen unterscheiden können, wenn Alternativen vorliegen (Fischer et al. 1985, in: Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 101). Dies entspricht auch der Annahme der Hypothese D (Nutzung der alphabetischen Strategie) und der Hypothese E (Nutzung der orthografischen Strategie) für die automatisierten Schreiber. Durch orthografisch korrekte Schreibungen bestätigt sich die Zunahme der Anzahl an Richtigschreibungen unabhängig von deren Konstruktion mit sehr hohen Effektenstärken. Hingegen führen alphabetische Schreibungen signifikant zu einer Reduzierung der Anzahl an Richtigschreibungen, was die Bedeutsamkeit des Einflusses phonologischen Wissens unterstreicht. Interpretatorisch entspricht dies der Auswertung der Studie 3, allerdings in einer durchweg anderen Richtung, weshalb zu weiteren Ausführungen darauf verwiesen wird (Kapitel 4.4.2.3).

#### **4.7    Synopse der Studien 1 - 5**

Hinsichtlich der Studien 1 - 5 geben die dargestellten Ergebnisse und Interpretationen einen tieferen Einblick in die Abhängigkeiten des Rechtschreibens. Neben dem bestätigten entwicklungspsychologischen Voranschreiten über strategische Stufen, konnte zudem die Beeinflussbarkeit dieser Stufenfolge durch weitere Faktoren beschrieben werden. Schüler lernen Rechtschreiben zunächst auf der Grundlage der Laut-Buchstaben-Zuordnung und gewinnen zunehmend Einsichten in Besonderheiten der Orthografie, indem sie Rechtschreibregeln nutzen, Ableitungen oder Analogien bilden.

Folgende Tabelle stellt zusammengefasst die signifikanten Befunde zu den Hypothesen in Zusammenhang mit Analogiebildungen dar und verdeutlicht einige Brüche zu den Erwartungen.

Analogiebildung	Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen	Auswertung	
		bestätigt	abgelehnt
<b>Passende Reime in der Aufgabenstellung (Hypothese A - Kontext)</b>	Erhöhung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> </ul>
<b>Passende Reime in der Pseudowortkonstruktion (Hypothese A - Konstruktion)</b>	Erhöhung		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>
<b>semantischer Zusammenhang (Hypothese B – Kontext)</b>	Erhöhung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> </ul>
<b>orthografische Nachbarschaft (Hypothese C – Konstruktion)</b>	Reduktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	

**Tabelle 54: Zusammenfassung der signifikanten Befunde zu den Hypothesen der Analogiebildung**

Hinsichtlich des Einflusses von Reimen konnte nachgewiesen werden, dass ein passender Reim in der Aufgabenstellung („*Weißt du, was sich anhört wie... ? Schreibe die Reimwörter!*“, vgl. 3.7.2 Aufgabentyp 3) erst ab dem zweiten Schuljahr genutzt wird, um das sich reimende Pseudowort zu erschließen (z. B. die Klasse – die Flasche). In der Klassenstufe 1 erfolgte signifikant die alphabetische und damit orthografisch inkorrekte Schreibung.

Entgegen den Erwartungen werden Pseudowörter, die sich der Konstruktion nach auf echte Wörter reimen weder von Grundschulern noch von automatisierten Schreibern signifikant häufiger orthografisch korrekt geschrieben. Wenn ein zu schreibendes unbekanntes Wort einen Reim zu einem bekannten Wort zulässt, wird bei fehlender

Analogiendarbietung (vgl. 3.7.2 Aufgabentyp 1) das unbekannte Wort nicht signifikant häufiger korrekt und bedingungsweise in Analogie zum bekannten Wort geschrieben.

Nicht erwartungsgemäß wurde nachgewiesen, dass die Schreibung im semantischen Zusammenhang im Grundschulalter keinen positiven Effekt auf die Anzahl von Richtigschreibungen ausübt. Erst bei den automatisierten Schreibern war der semantische Kontext als signifikanter Einflussfaktor auf die Schreibung eines unbekannten Wortes ersichtlich.

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Richtigschreibungen und der Konstruktion des Pseudowortes, die den Aspekt der orthografischen Nachbarschaft erfassen, entspricht den Erwartungen und führt signifikant in allen Altersstufen zu einer Verschlechterung der allgemeinen Rechtschreibleistung.

Weitgehend entsprechend den Erwartungen und basierend auf den entwicklungspsychologischen Modellen des Schriftspracherwerbs beschreibt folgende zusammenfassende Tabelle die signifikanten Befunde zu den Hypothesen zur Strategienutzung:

Strategienutzung	Wirkt auf Anzahl der Richtigschreibungen	Auswertung	
		bestätigt	abgelehnt
<b>alphabetisch</b> (Hypothese D – Kontext und Konstruktion)	Reduktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1 (Lupenstellentreffer)</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1 (Graphemtreffer)</li> </ul>
<b>orthografisch</b> (Hypothese E – Kontext und Konstruktion)	Erhöhung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 3</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	
<b>morphematisch</b> (Hypothese F – Kontext)	Erhöhung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 1</li> <li>• Klassenstufe 2</li> <li>• Klassenstufe 4</li> <li>• Automatisierte Schreiber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassenstufe 3 (Graphemtreffer)</li> </ul>

Tabelle 55: Zusammenfassung der signifikanten Befunde zu den Hypothesen der Strategienutzung



Kritisch betrachtet werden muss die statistische Ablehnung der Hypothese D (alphabetische Strategie) auf Graphemtrefferebene am Ende des ersten Schuljahres. Es konnte zwar zu diesem Zeitpunkt keine signifikante Reduktion der Anzahl an Graphemtreffern ermittelt werden, wenn die Schüler der alphabetischen Strategie folgten, jedoch ist in der detaillierten Betrachtung erkennbar, dass statistisch signifikant weniger Lupenstellen (als Maß für die spezielle Rechtschreibleistung) korrekt geschrieben wurden.

Es entspricht absolut den Erwartungen, dass bei Nutzung der orthografischen Strategie die Anzahl der Richtigschreibungen sowohl in der allgemeinen Rechtschreibleistung (Graphemtreffer) als auch in der speziellen Rechtschreibleistung (Lupenstellentreffer) signifikant steigt. Das betrifft bereits die erste Klassenstufe. Sobald erste orthografische Regeln genutzt werden, erhöht sich die Anzahl an korrekten Schreibungen.

Für die Klassenstufen 1 und 2 bestätigt sich die Annahme, dass durch die Nutzung der morphematischen Strategie eine signifikante Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen erfolgt. In der Klassenstufe 3 kann dies nicht signifikant beschrieben werden. Aufgrund der veränderten Aufgabenstellung ab Klasse 3 müssen die Stammwörter zunächst nach Diktat und danach Wörter aus der gleichen Wortfamilie geschrieben werden. Eine Nutzung des Stammwortes, wie es in Klasse 1 und 2 möglich ist, kann nicht mehr genutzt werden. Erst ab Klasse 4 ist die orthografische Kompetenz der Schüler so groß, dass das Stammwort korrekt geschrieben werden kann und die dazugehörigen Wörter aus der gleichen Wortfamilie eine morphematisch korrekte Ableitung ermöglichen.

Insgesamt werden die Stufenfolgen „alphabetisch“ und „orthografisch“ der entwicklungspsychologischen Modelle nach Frith (1985) und Günther (1986) bestätigt und um eine morphematische Phase erweitert. Bei Frith und Günther ist morphematisches Schreiben ein Teil der orthografischen Stufe, jedoch legen die Ergebnisse der Untersuchung nahe, dass morphematische Schreibungen in Form von Analogiebildungen bereits genutzt werden können, auch wenn noch nicht die orthografische Stufe erreicht worden ist.

Entsprechend dem Entwicklungsmodell des Rechtschreibens nach May (2002), das nicht Stufen beschreibt, sondern von Strategien im Rechtschreiberwerb ausgeht, kann die

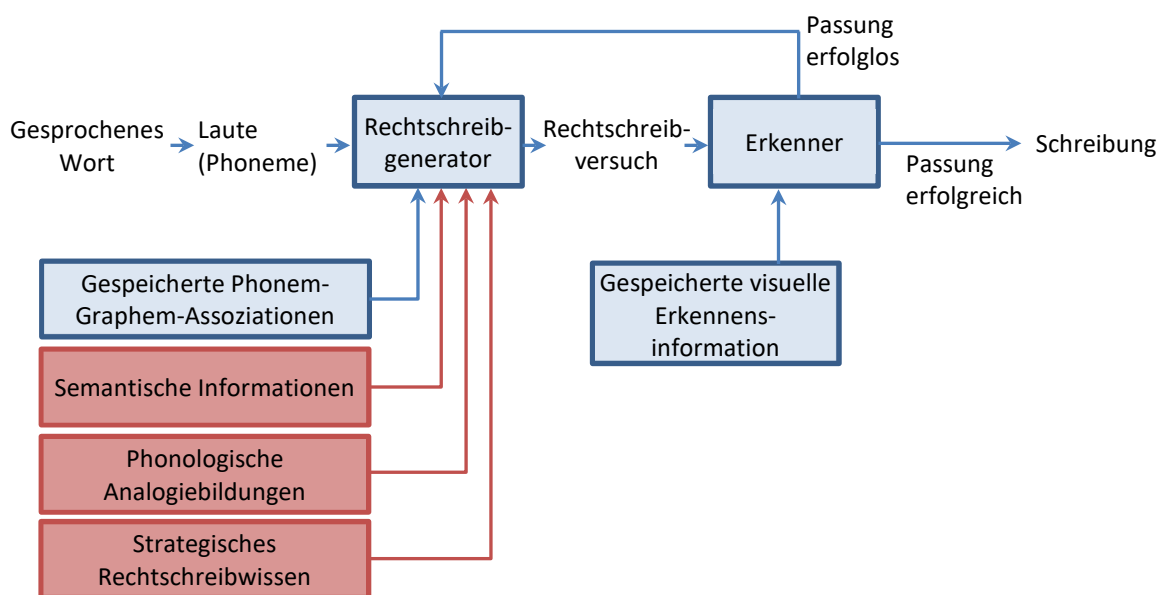
morphematische Strategie nicht als übergeordnete Strategie oder Stufe benannt werden, sondern als gleichwertige Phase.

Wie beim Lesenlernen, ist die Phonemanalyse für das Schreibenlernen essentiell und begründet die alphabetische Stufe. In der Verschmelzungstheorie von Ehri (1992) entspricht die „phonetischen Stufe“ etwa der alphabetischen Stufe, da die Phoneme eines Wortes erkannt und somit auch richtig geschrieben werden können. Bereits in dieser Theorie benannt, wird als folgende Stufe die „morphemische Stufe“, in der nicht mehr nur Phoneme zum Schreiben genutzt werden, sondern auch Morpheme als kleinste bedeutungstragende Einheiten des Wortes. Linguistisch betrachtet sind phonologische Morpheme auf der phonologischen Ebene verortet, so dass eine Beachtung phonologischer Prozesse auch in der morphematischen Phase einzubeziehen ist. Dies hebt die nach vorliegender Untersuchung erweiterte Darstellung um die morphematische Phase von der orthografischen Stufe nach Frith (1985) ab.

In Unterscheidung zur morphemischen Stufe nach Ehri (1992) wird die zugefügte Phase morphematisch genannt, da sie sich in der Definition an der morphematischen Strategie nach May (2002) orientiert und somit sowohl morphematisches Bedeutungswissen und morphologisches Strukturwissen einbezieht. Deutlich zum Ausdruck kommen soll dennoch, dass die Fertigkeiten im Rechtschreiben nicht von Stufe zu Stufe abgegrenzt erlernt werden, sondern fließende Übergänge zu betrachten sind. Es kann mithilfe der entwicklungspsychologischen Modelle ein mehrphasiger und strategiebestimmter Entwicklungsprozess des Schriftspracherwerbs beschrieben werden, ohne jedoch als fixiertes Zeitkonzept in bestimmter Abfolge betrachtet zu werden. Die Modelle beschreiben eine Kompetenzentwicklung von lautanalytischen, morphematischen und graphematischen Fähigkeiten, die für das Erlernen einer korrekten Rechtschreibung erworben werden.

Durch die kognitionspsychologischen Modelle (vgl. 2.3) kann beschrieben werden, dass beim Schreiberwerb verschiedene Zugriffsweisen genutzt werden, diese jedoch je nach Aufgabe in unterschiedlichem Anteil und unterschiedlicher Priorität verwendet werden. Die dargestellten Ergebnisse legen nahe, den Rechtschreibprozess aus kognitiv-prozesshafter Sichtweise zu fokussieren.

Dem Prozessmodell des Rechtschreibens von Simon & Simon (1973) folgend, besteht eine vollständige Rechtschreibhandlung bei unbekannten Wörtern über die indirekte Route aus mehreren Teilhandlungen. Dabei sind der Rechtschreibgenerator und der Erkenner die zentralen Schaltstellen, in der die Zuordnung und Prüfung von Rechtschreibwissen erfolgt. Neben der im Modell beschriebenen Phonem-Graphem-Korrespondenzkennung unterliegt der Rechtschreibgenerator entsprechend der dargestellten Untersuchung an Grundschulern der Klassenstufe 1 - 4 weiteren Einflussfaktoren durch Kontext und Konstruktion der unbekannten Wörter. So können über den semantischen Zusammenhang des zu schreibenden unbekannten Wortes Informationen zur Rechtschreibung erschlossen werden und über phonologische Erkennensinformationen Analogiebildungen erfolgen. Das Modell Simon & Simons (1973) müsste nach vorliegender Untersuchung zudem um strategisches Rechtschreibwissen erweitert werden.



**Abbildung 38: Um Analogien und Strategien erweitertes Rechtschreibmodell, adaptiert nach Simon & Simon 1973**

Mithilfe des erweiterten kognitiv-prozesshaften Modells lässt sich im Gegensatz zu den Stufenmodellen die Fähigkeit zur Nutzung abgespeicherter orthografischer Einheiten sowie von Analogiebildungen für alle Schreiblerner darstellen, ohne dass von einer vollständig bewältigten Stufe ausgegangen werden muss. Dennoch bleibt die hoch

prädiktive Bedeutung von Phonemsegmentierung für den Anfang des Schriftspracherwerbs bestehen, wird aber im Rechtschreiberwerb um Analogienbildungen und Strategienutzung ergänzt. Aus Studien zum Leseerwerb (vgl. Berent & Perfetti 1995) lässt sich übertragen, dass keine ausschließliche serielle Verarbeitung der Buchstabenfolge beobachtet werden kann. Beim Rechtschreibprozess über den indirekten Weg erfolgt zusätzlich zur seriellen Übersetzung der genau spezifizierten Graphem-Phonem-Korrespondenzen ein Schreiben über Analogien, wie es beim Leseprozess als Lesen über Analogien angenommen wird (vgl. Barry 1994, Berent 2001, Goswami & Bryant 1990).

Weiterhin kann mit den Zwei-Wege-Modellen von Simon & Simon (1973) sowie Coltheart (1978) nicht geklärt werden, welche Rolle der Kontext des zu schreibenden Wortes, die Sinnerwartung oder Sprach- und Weltwissens spielen. Bereits Barry (1994) und Berent & Perfetti (1995) weisen darauf hin, dass nicht im Detail spezifiziert werden kann, welche Form von orthografischen Repräsentationen die zwei Wege nutzen. Inwiefern Wörter als Ganzes oder nur die unregelmäßigen Teile der Wörter über den lexikalischen Weg erschlossen werden, bleibt ungeklärt. In Beibehaltung des Grundgedankens von zwei getrennten Wegen müssten in der Annahme, dass nur unregelmäßige Teile der Wörter gespeichert sind, komplexe Interaktionen zwischen beiden Wegen angenommen werden. Die Informationen über beide Wege würden zusammengeführt und ständig gepoolt, wie es Monsell et al. (1992) annimmt.

Scheerer-Neumann weist, in Widerspruch zu ersten Vermutungen, darauf hin, dass ein „direkter“ und ein „indirekter“ Weg nicht unabhängig voneinander sein können. Phonologische Einflüsse seien auch in Aufgaben sichtbar, in denen ein direkter Zugriff zu erwarten wäre (Scheerer-Neumann 1989a, S. 2 f.). Kirschhock konstatiert dazu, dass *„umgekehrt das Lesen [und Schreiben] von Pseudowörtern, das nur durch den indirekten Weg geleistet werden kann, von lexikalischen Faktoren abhängig ist“* (Kirschhock 2004, S. 16). Dies entspricht dem Zwei-Speicher-Modell nach Scheerer-Neumann, das dem Kontext beim Worterkennen mehr Bedeutung zumisst. Der Wortkontext beeinflusst aktiv das kommende Wort z. B. durch die semantische und grammatische Passung im Satz. Das innere orthografische Lexikon konstruiert die Graphemfolge unter Einbezug von *„Eintragungen aus einer Vielzahl von Informationen“* (Scheerer-Neumann 1986, S. 179), die wiederum mit Kenntnissen zu schriftsprachlichen Regelmäßigkeiten verknüpft

werden. Erst aufgrund der vielfältigen Verbindungen beider Speichersysteme kann sowohl Regelwissen als auch Analogiebildung genutzt werden, um die korrekte Schreibung eines Wortes zu finden. Eine experimentell darzustellende Trennung der beiden Speichersysteme gelang mit der vorgestellten Untersuchung nicht, vielmehr zeigen sich weitere Einflussfaktoren auf das innere orthografische Lexikon.

Mit den Zwei-Wege-Modellen ist schwer abbildbar, dass phonologische und semantische Informationen gleichzeitig aktiviert werden können. Empirisch belegt ist dennoch die vorausgehende, sehr schnelle phonologische Informationsverarbeitung über den nicht-lexikalischen Weg vor der zeitlich aufwändigeren semantischen Informationsverarbeitung über den lexikalischen Weg (Romonath, Wahn & Gregg 2005, S. 96 - 110). Den Ergebnissen der vorliegenden Rechtschreibuntersuchung folgend, gelingt es jedoch Grundschulern noch nicht, in der Schreibung unbekannter Wörter semantische Informationen zur Erschließung der korrekten Rechtschreibung zu nutzen. Erst in der Untersuchung mit automatisierten Schreibern konnte dieser Einfluss aufgezeigt werden. Hingegen führt der Einfluss orthografisch falscher Nachbarn von Beginn der Rechtschreibentwicklung an zu weniger korrekten Schreibungen, auch wenn eine semantische Informationsverarbeitung über den Kontext des zu schreibenden Pseudowortes möglich wäre. Der Einfluss eines phonologisch passenden, aber orthografisch falschen Nachbarn scheint bedeutsamer zu sein. Da für Pseudowörter keine lexikalischen Einträge existieren und daher grundlegend kein lexikalischer Abruf möglich ist, müssen sie über die nicht-lexikalische Route verarbeitet werden. Hier bleibt kritisch zu betrachten, dass die Zwei-Wege-Modelle nicht konkret beschreiben wie der Rückgriff auf lexikalisches Wissen (Wissen um spezifische Rechtschreibphänomene und deren Regeln) erfolgt, welches notwendig ist, um korrekte Schreibungen hervorbringen zu können. Im Routenmodell nach Caramazza (1987) werden zyklische Feedforward und Feedback-Processing beschrieben, die positive Feedback-Schleifen zwischen der orthografisch-lexikalischen Darstellung und den einzelnen geschriebenen Graphemen bilden. Diese Feedbackschleifen werden durch den phonologischen Abruf eines falschen Nachbarn, folglich einer falschen Analogiebildung, umgangen, wodurch folgende Planungs- und Kontrollprozesse während des Schreibens eingeschränkt werden.

Eine mögliche Erklärung bieten die Netzwerkmodelle, die keine Notwendigkeit darin sehen, dass Analogiebildungen als bewusste Prozesse stattfinden. Eine falsche Analogie

(z. B. die Schreibung „behirte“ anstatt des orthografisch korrekten „behirte“) stellt demnach eine Generalisierung auf den phonologischen Stimulus („behirte klingt wie der Hirte“) dar und führt als Ergebnis der im System gespeicherten statistischen Beziehungen zwischen Phonologie und Orthografie zu einer empirisch belegten Reduzierung der Anzahl an Richtigschreibungen. Über die Vielzahl von Informationen, wie phonologische Verarbeitung, orthografisches Wissen, semantische Wortbedeutungen und auch Kontextinformationen entsteht ein Netzwerk, das über enge Verbindungen eine Zuordnungswahrscheinlichkeit aufbaut. Die Schreibweise eines unbekannten Wortes wird über einen Lernalgorithmus und schrittweise Annäherung an einen Aktivierungszustand von Verbindungen ermittelt. Je nach Bekanntheit des Sprachreizes können phonologische Prozesse mehr oder weniger aktiv sein. Dies begründet einerseits die Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen bei passenden Reimen im Aufgabenkontext (über phonologische Ähnlichkeit), aber andererseits auch die Reduzierung der Anzahl an Richtigschreibungen bei falschen Nachbarn. Es ist davon auszugehen, dass die Bildung von Analogien zu einer Reduzierung der Schwellenwerte auf neuronaler Ebene führt und z. B. durch den Aufgabenkontext (passender Reim - Aufgabenstellung 3, siehe 3.7.2) sofort das Erregungspotential für die bekannten Wörter aktiviert wird und eine analoge Schreibung erfolgt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen auf, dass Reime in der Pseudowortkonstruktion von Grundschulern nicht erkannt und zur Analogiebildung genutzt werden. Entsprechend den Netzwerkmodellen lässt sich dies durch die Unbekanntheit des Sprachreizes und dadurch geringerer Erregungszustände für phonologische Prozesse begründen. Würden die Pseudowörter öfter wiederholt und geübt werden, sich demnach die Anzahl von Lernzyklen steigern, dann würde entsprechend dem Netzwerkmodell nach Brown & Loosemore der Aktivierungsgrad und die Verbindungsstärke zunehmen.

Klicpera erläutert passend, dass Repräsentation von Wissen für das Rechtschreiben (z. B. wortspezifische Kenntnisse, Wissen um Ableitungsregeln, Kenntnis von Rechtschreibregeln oder auch semantische Informationen) in der Verbindung zwischen den Knoten und nicht in den Knoten selbst liegt (Klicpera et al. 2010, S. 61). Sowohl lexikalische als auch nichtlexikalische Prozesse sind beim Rechtschreibprozess beteiligt und in einem einzigen Verarbeitungssystem für den Rechtschreibprozess in den lernenden Netzwerkmodellen beschreibbar.

## 4.8 Studie 6: Paneluntersuchung Klasse 1 - 3

Die bisher dargestellten Ergebnisse der vier Querschnittstudien bilden Momentaufnahmen, während die folgende Längsschnittstudie die erkannten Muster mit einer Stichprobe zu bestätigen versucht. Bei der durchgeführten Panelstudie erfolgte die Datenerhebung zu mehreren Zeitpunkten (Messwiederholungen), die Stichprobe sowie das Messinstrument waren jedoch dieselben. Dadurch werden Veränderungen über den Zeitraum von drei Jahren messbar. Die dreimalige Wiederholung der Untersuchung im Rahmen der in dieser Arbeit dargestellten Studie mit einem zeitlichen Abstand von durchschnittlich je zwölf Monaten erlaubt die Berechnung von Korrelationskoeffizienten zwischen denselben Maßen und damit die Beurteilung der Reliabilität und zeitlichen Stabilität in Abschnitt 4.8.1.

Grundlage dieser Panelstudie sind die im Abschnitt 4.1 vorgestellten statistischen Hypothesen zur Abhängigkeit der Analogiebildung und Strategienutzung von der Dauer des Rechtschreibunterrichts (Hypothesen  $H_1 - H_3$ ), die auf den Auswertungsebenen „Aufgabenkontext“ und „Pseudowortkonstruktion“ dargestellt werden. Dazu wird zunächst der Korrelationskoeffizient berechnet, um Auskunft über Art des Zusammenhanges zu erhalten. Als weiterer Auswertungsschritt erfolgt jeweils eine multivariate Varianzanalyse, um den Grad des multivariaten Zusammenhanges zwischen der UV und der AV zu erfassen. Schließlich werden über Varianzanalysen mit Messwiederholung (ANOVA) bzw. für die Hypothese  $H_3$  zur überlagernden Strategienutzung im Innersubjekt-Design alle statistischen Hypothesen auf Signifikanz geprüft.

In den Analysen der Paneluntersuchung werden die Fragen nach dem Einfluss von Analogiebildungen (Reime / semantische Zusammenhänge / falsche Nachbarn; Hypothese  $H_1$ ) in Abhängigkeit von der Dauer des Rechtschreibunterrichts (Klassenstufen) beantwortet. Ebenso wird geprüft, ob das Strategienutzungsprofil (alphabetisch, orthografisch, morphematisch) in Abhängigkeit von der Klassenstufe und der Zunahme der Dauer des Rechtschreibunterrichts eine Veränderung aufweist (Hypothese  $H_2$ ). Erwartet wird, dass mit der Dauer des Rechtschreibunterrichts auch das Niveau der Strategie steigt, also Schreiber von der alphabetischen über die orthografische zur

morphematischen Strategie gelangen. Demgegenüber besagt die Hypothese  $H_1$ , dass Analogiebildungen sich mit zunehmender Dauer des Rechtschreibunterrichts verringern. Die Auswertung der Hypothese  $H_3$  wird klären, ob die Strategienutzung eine Analogiebildung mit der zunehmenden Dauer des Unterrichts überlagert.

#### 4.8.1 Gütekriterien

Die für die Reliabilität vorausgesetzte Objektivität des Testverfahrens wurde in den Kapiteln 3.6 und 3.8 erläutert. Ebenso erfolgte in 3.7 und 3.8 die Darstellung der Reliabilität für die Auswertung der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer sowie der Einordnung in ein orthografisches Prinzip. Für die Paneluntersuchung wird diese Reliabilität für die auswählbaren Versuchspersonen neu berechnet.

	Graphemtreffer- auswertung	Lupenstellen- auswertung	Orthografisches Prinzip_Kontext	Orthografisches Prinzip_Konstruktion
Cronbachs $\alpha$	.786	.788	.787	.784

**Tabelle 56: Reliabilitätsprüfung der Panelstudie (N = 100, \*p < .05)**

Entsprechend dieser formalen Zuverlässigkeit der Messungen mit einem akzeptablen bis guten Cronbachs Alpha von .784 - .788 ist der Standardmessfehler (= zufälliger Fehler) als sehr klein zu bezeichnen und von der internen Konsistenz des Tests auszugehen (Blanz 2015, S. 256)

Die Reliabilität als vorausgesetztes Kriterium der Validität ist gegeben und wird um die Berechnung der Genauigkeit, mit der die Testergebnisse bei verschiedenen Messungen übereinstimmen, erweitert. Für die Paneluntersuchung wird zur Überprüfung der internen Konsistenz der Korrelationskoeffizient Pearsons  $r$  berechnet. Die Korrelationen erfolgen auf der Basis der Skalen Graphemtreffer, Lupenstellentreffer, orthografisches Prinzip\_Kontext sowie orthografisches Prinzip\_Konstruktion und des Einflusses der Dauer des Rechtschreibunterrichts in Schuljahren (drei Jahre) bei der Testdurchführung.



	Relative Graphemtreffer	Relative Lupenstellentreffer	Orthografisches Prinzip_Kontext	Orthografisches Prinzip_Konstruktion
Pearsons $r$ Klasse 1 zu Klasse 2	.604	.390	.321	.300
Pearsons $r$ Klasse 1 zu Klasse 3	.523	.397	.322	.317
Pearsons $r$ Klasse 2 zu Klasse 3	.519	.471	.478	.463

**Tabelle 57: Zeitliche Stabilität der Panelstudie (N = 100, \*p < .05)**

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass die Korrelationen der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer, der Einordnung in ein orthografisches Prinzip sowohl kontextbezogen als auch konstruktionsbezogen jeweils auf dem Niveau von  $p < .05$  (zweiseitig) signifikant sind und somit die mit dem Rechtschreibtest erfassten Merkmale über den Zeitraum von drei Schuljahren stabil bleiben. Der Korrelationskoeffizient ist als Stabilitätsmaß für die jeweiligen Auswertungsebenen nach Cohen (1988) hoch genug, um davon auszugehen, dass die mit dem Rechtschreibtest erfassten Fertigkeiten trotz der Entwicklungsdynamik der Schüler über einen Zeitraum von drei Jahren interindividuell zuverlässig erfasst werden können. Entsprechend der Interpretation des Korrelationskoeffizienten  $r$  nach Cohen ist in allen Ebenen eine moderate bis starke positive Korrelation gegeben (Blanz 2015, S. 174). Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen dem Alter und den erreichten Graphem- und Lupenstellentreffern sowie zwischen dem Alter und der Einordnung in ein orthografisches Prinzip.

Für den in allen Studien genutzten Pseudoworttest wurde bereits in 3.7 und 3.8 die Annahme der Validität, als Gütekriterium für das Testverfahren bestätigt. Der Test wurde durch das quasi-experimentelle Design mit maximaler Kontrolle von Störfaktoren und durch die Verwendung zehn normierter Pseudowörter aus dem KEKS-Test<sup>1</sup> (von insgesamt 44 erstellten Pseudowörtern) mit einem Referenzstandard in Beziehung gesetzt. Die begründete Validität, wird durch die standardisierte Auswertung der Pseudowortschreibungen (berechnet mit Cronbachs Alpha; siehe 4.8) um die innere Validität ergänzt. Die Änderungen der abhängigen Variablen sind eindeutig auf die

---

<sup>1</sup> Kompetenzerfassung in Kindergarten und Schule (Hrsg. Peter May und Jasmine Bennöhr 2013): Standardisiertes Testverfahren, mit dem Kompetenzen und Leistungsstände von Kinder erfasst werden können

Änderung der unabhängigen Variable zurückzuführen, so dass die Ergebnisse und ihre Interpretationen sich auf größere (Teil-) Populationen übertragen lassen.

#### 4.8.2 Deskriptive Befunde

Zur Verarbeitung in der Panelstudie wurden nur die Tests der Versuchspersonen ausgewählt, die in allen drei Jahren den Pseudoworttest in der gleichen Testversion durchgeführt haben, so dass die Stichprobe von  $N = 100$  auswertbar ist.

Als statistische Daten wurden die geschriebenen Pseudowörter derselben Schüler in der Klassenstufe 1, 2 und 3 erfasst und nach Kategorien (siehe Kapitel 3.8) beurteilt und vergleichbar aufgearbeitet. Die Dauer des Rechtschreibunterrichts sowie die Analogiebildung und Strategienutzungsprofile sind in der Längsschnittstudie als unabhängige Variablen definiert, während die erfassten Werte der Einordnung in ein orthografisches Prinzip als abhängige Variablen genutzt werden. Somit bezieht sich die Auswertung der Panelstudie stets auf die in 4.8 erläuterte dritte Auswertungsebene des „orthografischen Prinzips“, das die entwicklungspsychologischen Definitionen von alphabetischer, orthografischer und morphematischer Strategie nach May abbildet als auch die Analogiebildungen einbezieht.

Bezogen auf die Gesamtheit dieser Pseudowortschreibungen ergab sich in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext folgende Häufigkeitsverteilung:

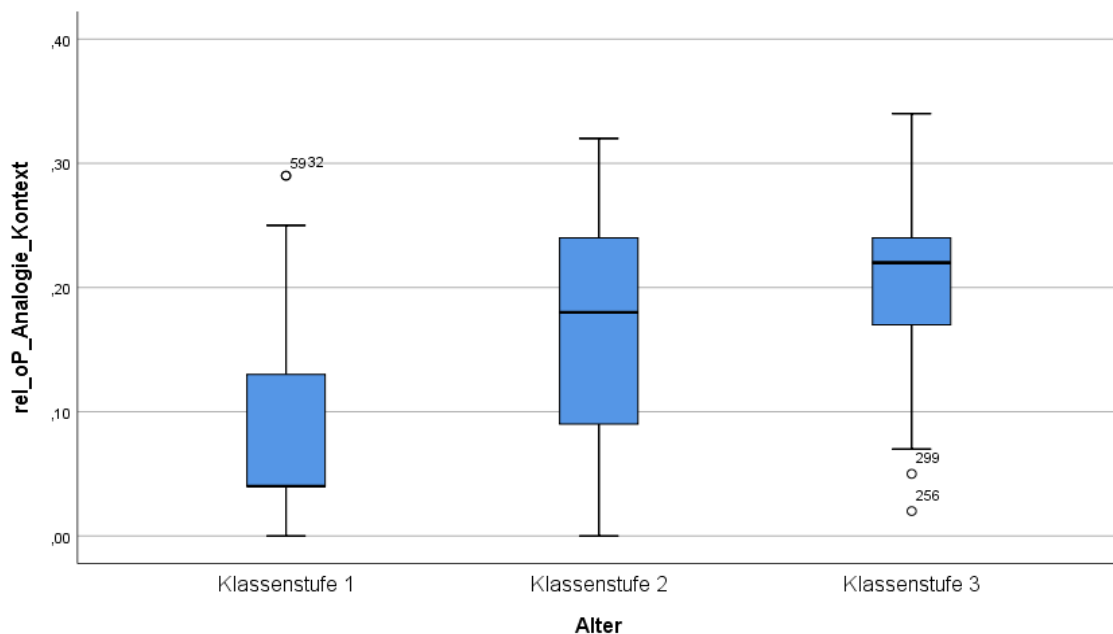
	Orthografisches Prinzip					
	Analogiebildung					
	Reim		Satz		Relatives orthografisches Prinzip_Analogie	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Klasse 1	.213	.221	.162	.166	.074	.066
Klasse 2	.531	.292	.312	.201	.167	.084
Klasse 3	.742	.239	.495	.203	.208	.061

**Tabelle 58 / 1: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Panelstudie:  $N = 100$ )**

	Orthografisches Prinzip							
	Strategienutzung							
	alphabetisch		orthografisch		morphematisch		Relatives orthografisches Prinzip_Strategie	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Klasse 1	.706	.166	.157	.115	.138	.105	.795	.177
Klasse 2	.501	.166	.288	.124	.211	.103	.757	.094
Klasse 3	.315	.141	.344	.104	.339	.081	.762	.059

**Tabelle 58 / 2: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Panelstudie: N = 100)**

Hinsichtlich der Analogiebildungen aufgrund des Kontextes „Reim“ oder „Satz“ wird ersichtlich, dass diese in Klasse 1 mit 21,3 % am geringsten auftreten, hingegen in Klasse 2 auf 53,1 % steigen und schließlich in Klasse 3 zu 74,2 % entgegen der Erwartung genutzt werden.



**Abbildung 39: Analogiebildungen in Abhängigkeit von der Klassenstufe und vom Aufgabenkontext (Panelstudie: N = 100)**

In Abbildung 39 wird anhand des Boxplot-Diagramms die deskriptive Statistik für die Analogiebildung verdeutlicht. Es zeigt sich eine Zunahme der Bildung von Analogien aufgrund des Aufgabenkontextes mit zunehmender Klassenstufe. In Klassenstufe 1 sind

50% der relativen Daten mit .05 - .13 in das orthografische Prinzip Analogiebildung einzuordnen, in Klassenstufe 2 sind 50 % der relativen Daten mit .09 - .23 und in Klassenstufe 3 sind 50 % der relativen Daten mit .18 - .24 dem orthografischen Prinzip Analogiebildung zuzuordnen. Besonders weisen die Daten der Klassenstufe 3 einen geringen Interquartilsabstand und somit eine geringe Streuung um den Mittelwert auf.

Die Strategienutzung verändert sich (siehe Tabelle 58) entsprechend der entwicklungspsychologischen Annahme von hoher Nutzung der alphabetischen Strategie in Klasse 1 (70,6 %), über teilweise Nutzung dieser Strategie in Klasse 2 (50,1 %), zu geringerer Nutzung in Klasse 3 (31,5 %). Entgegengesetzt verläuft das Nutzungsverhalten der orthografischen Strategie. In Klasse 1 sind lediglich 15,7 % der Schreibungen der Kategorie „orthografische Strategie“ zuzuordnen, in Klasse 2 sind es 28,8 % der Schreibungen und in Klasse 3 sind es 34,4 % der Schreibungen. Die morphematische Strategie wird von Grundschulern der ersten Klasse mit 13,8 % nur wenig genutzt und trifft auch in Klasse drei nur für 33,9 % der Schreibungen zu. Diese geringe Strategienutzung lässt sich durch die Verwendung von Pseudowörtern, die auf die Anwendung von orthografischen Regeln ausgerichtet sind, begründen. Jedoch sind in der Klassenstufe 1 noch keine orthografischen Regeln eingeführt worden und auch in Klasse 2 und 3 noch nicht vollständig erarbeitet. Vergleichend bedeutet dies augenscheinlich, dass Schüler der Klasse 1 hauptsächlich alphabetisch schreiben und noch nicht von anderen Strategien Nutzen ziehen können oder vermehrt Analogiebildungen erfolgen.

Die Gesamtheit aller Schülerschreibungen im Panel ergab in Abhängigkeit von der Pseudowortkonstruktion folgende Häufigkeitsverteilung:

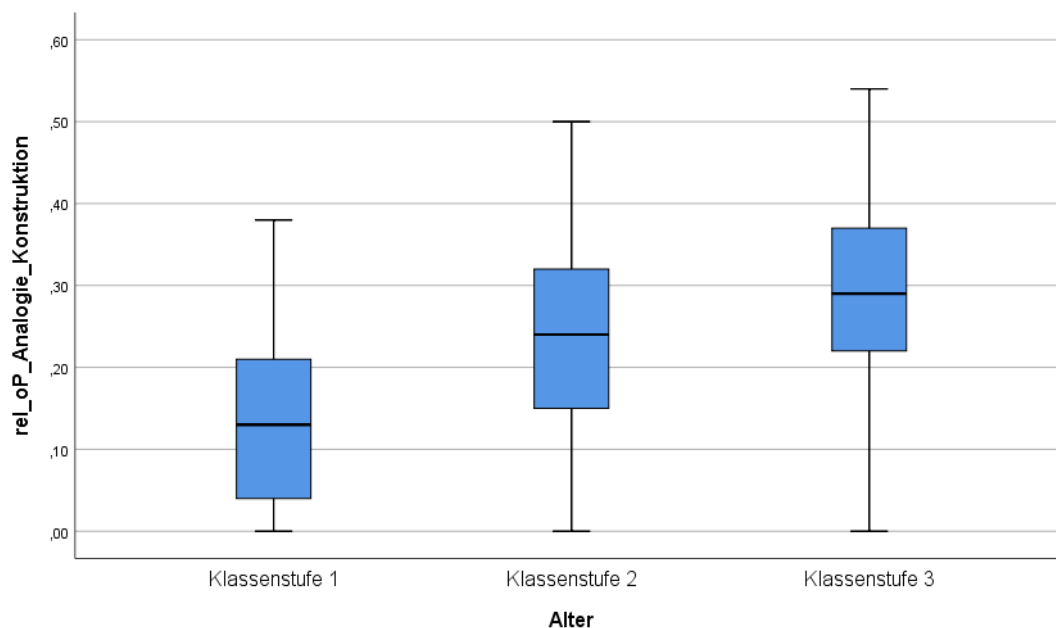
	Orthografisches Prinzip					
	Analogiebildung					
	Reim		Mit falschem Nachbarn		Relatives orthografisches Prinzip_Analogie	
	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung
Klasse 1	.299	.176	.127	.189	.135	.095
Klasse 2	.573	.242	.171	.166	.239	.114
Klasse 3	.741	.196	.284	.203	.304	.112

**Tabelle 59 / 1: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Panelstudie: N = 100)**

	Orthografisches Prinzip					
	Strategienutzung					
	Alphabetisch		Orthografisch		Relatives orthografisches Prinzip_Strategie	
Klasse 1	.756	.152	.244	.152	.743	.160
Klasse 2	.547	.165	.454	.165	.687	.124
Klasse 3	.387	.149	.613	.149	.666	.107

**Tabelle 59 / 2: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Panelstudie: N = 100)**

Analogiebildungen durch die Konstruktion der Pseudowörter „mit Reim“ oder „mit falschem Nachbarn“ steigen entgegen der formulierten Hypothese H1 von Klassenstufe 1 zu Klassenstufe 3. In Klasse 1 treten Analogiebildungen „mit Reim“ zu 30 % am geringsten auf, in Klasse 2 mit 57,3 % und in Klasse 3 mit 74,1 % am häufigsten. Ist durch die Konstruktion des Pseudowortes ein „falscher Nachbar“ gegeben, wird diese Analogie scheinbar weniger stark genutzt (Klasse 1: 12,7 %; Klasse 2: 17,1 %; Klasse 3: 28,4 %).



**Abbildung 40: Analogiebildungen in Abhängigkeit von der Klassenstufe und der Pseudowortkonstruktion (Panelstudie: N = 100)**

Das Boxplot-Diagramm in Abbildung 40 zeigt die deskriptive Statistik für die Analogiebildung aufgrund der Pseudowortkonstruktion. Es verdeutlicht die Zunahme der

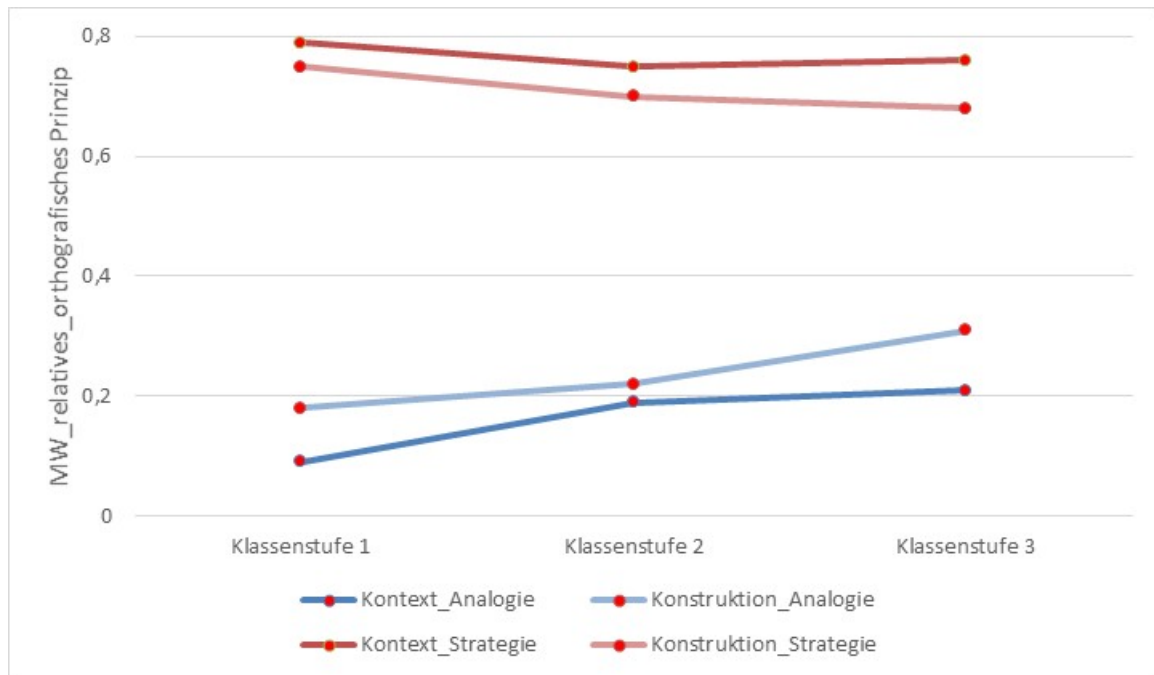
Bildung von Analogiebildungen mit steigender Klassenstufe mit einer geringen Streuung um den Mittelwert sowie ohne Ausreißer.

Die Nutzung der alphabetischen Strategie (siehe Tabelle 59) nimmt von Klasse 1 mit 75,6 %, über Klasse 2 mit 54,7 %, zu Klasse 3 mit 38,7 % deutlich sichtbar ab. Ebenso deutlich erscheint die Zunahme der Nutzung der orthografischen Strategie. In Klasse 1 sind lediglich 24,4 % der Schreibungen der Kategorie „orthografische Strategie“ zuzuordnen, in Klasse 2 sind es 45,4 % der Schreibungen und in Klasse 3 sind es 61,3 % der Schreibungen. Da die konstruierten Pseudowörter nur durch die Anwendung von orthografischen Regeln korrekt geschrieben werden konnten, begründet sich in der Dauer des Rechtschreibunterrichts die geringe Nutzung der orthografischen Strategie. Offensichtlich nutzen Schüler vermehrt Analogien, wenn ihnen noch keine Strategien zur Verfügung stehen.

#### **4.8.3 Inferenzstatistische Auswertung - Regressionsanalyse**

Auf der Grundlage der signifikanten Korrelation wird eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt, um eine Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen der Klassenstufe als Prädiktor und dem Kriterium „orthografisches Prinzip“ zu überprüfen. Es werden die gerichteten Beziehungen betrachtet, um entsprechend den Hypothesen  $H_1$  und  $H_2$  zu überprüfen, ob die Klassenstufe (x) einen Einfluss auf das genutzte orthografische Prinzip (y) hat.

Die erste Beurteilung zwischen den zwei stetigen Variablen Alter und orthografisches Prinzip im Diagramm zeigt sowohl für die Auswertungsebene Kontext als auch für die Auswertungsebene Konstruktion, dass von linearen Zusammenhängen ausgegangen werden kann.



**Abbildung 41: Lineare Zusammenhänge der Mittelwertveränderungen des orthografischen Prinzips (Panelstudie: N = 100)**

Der Zusammenhang zwischen der Nutzung eines orthografischen Prinzips und dem Alter kann mittels der Regressionsanalyse statistisch beschrieben werden. Es können die Werte der Zielvariablen (also die Nutzung eines bestimmten orthografischen Prinzips) durch die Einflussvariable „Alter“ prognostiziert werden.

AV			Regressionsko- effizient B	R-Quadrat	t(98) *Sig	Standardfehler
Kontext	Analogien	Reim	.264	.422	14.7*	.018
		Satz	.166	.337	12.3*	.013
	Strategien	Alphabetisch	-.196	.509	-17.6*	.011
		Orthografisch	.094	.306	11.5*	.008
		Morphematisch	.101	.417	14.6*	.007
Konstruktion	Analogien	mit_Reim	.221	.431	15.0*	.015
		mit falschem Nachbarn	.078	.105	5.91*	.013
	Strategien	Alphabetisch	-.185	.485	-16.8*	.011
		Orthografisch	.185	.485	16.8*	.011

**Tabelle 60: Regressionsanalyse (Panelstudie: df = 98, N = 100, \*p < .05)**

Erkennbar ist in Tabelle 60, dass 42,2 % der Varianz der Reimbildungen ( $B = .264$ ,  $t(98) = 14.7$ ,  $p < .05$ ) und 50,9 % der Varianz der alphabetischen Strategienutzung ( $B = -.196$ ,  $t(98) = -17.6$ ,  $p < .05$ ) im Aufgabenkontext durch die Klassenstufe aufgeklärt werden können. In der Konstruktionsebene können 48,5 % der Varianz der orthografischen Strategienutzung ( $B = .185$ ,  $t(98) = 16.8$ ,  $p < .05$ ) und lediglich 10,5 % der Varianz der Analogiebildung zu falschen Nachbarn ( $B = .078$ ,  $t(98) = 5.91$ ,  $p < .05$ ) durch die Klassenstufe und demzufolge die Dauer des Rechtschreibunterrichts aufgeklärt werden. Die restlichen 89,5 % sind individuelle Abweichungen und könnten durch Strategienutzung oder andere hier nicht betrachtete Einflussgrößen wie phonologische Bewusstheit, vorhandener Grundwortschatz, Intelligenz oder Geschlecht erklärt werden. Diese Modellannahmen sind dabei jeweils signifikant und die Analysen anwendbar.

Da der T-Wert in allen Auswertungsebenen signifikant ( $p < .05$ ) ausfällt, kann der Dauer des Rechtschreibunterrichts ein signifikanter Einfluss auf die Veränderungen der abhängigen Variablen zugesprochen werden. Mit der Zunahme der Dauer des Rechtschreibunterrichts um ein Jahr verändert sich die Reimnutzung aufgrund des Aufgabenkontextes um 0.264 positive Einheiten mit einem sehr kleinen Standardfehler von .018. Für die Analogiebildung aufgrund eines semantischen Zusammenhanges (orthografisches Prinzip\_Satz) liegt der Wert der Veränderung aufgrund der Dauer des Rechtschreibunterrichts bei 0.166 positiven Einheiten. Auf der Auswertungsebene Kontext ist mit der Zunahme der Dauer des Rechtschreibunterrichts um ein Jahr ersichtlich, dass die Nutzung der alphabetischen Strategie um -0.196 Einheiten sinkt, dagegen die Nutzung der orthografischen Strategie um 0.094 Einheiten und die Nutzung der morphematischen Strategie um 0.101 Einheiten steigt. Bezogen auf die Auswertungsebene Konstruktion zeigen sich ebenso positive Regressionskoeffizienten in Bezug auf die Analogiebildungen und Nutzung der orthografischen Strategie, während die Veränderung der Nutzung der alphabetischen Strategie mit dem negativen Wert von -0.185 eine Verringerung dieser Strategienutzung zeigt.

Die Null-Hypothese, dass Analogiebildungen durch die Dauer des Rechtschreibunterrichts (Klassenstufe) nicht verringert werden, kann somit nicht widerlegt und muss beibehalten werden. Es bestätigt sich nicht, dass Schreiber je älter sie sind, weniger Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarschaft) zum Erschließen der korrekten Schreibweise unbekannter Wörter verwenden. Vielmehr zeigen der



Mittelwertevergleich (siehe 4.8.2) und die Regressionsanalyse, dass mit der Dauer des Rechtschreibunterrichts auch die Nutzung von Analogiebildungen steigt.

Die Null-Hypothese, dass Strategienutzungen nicht durch die Dauer des Rechtschreibunterrichts (Klassenstufe) erhöht werden, ist somit widerlegt und wird verworfen. Die Alternativhypothese  $H_2$  wird auf einem Signifikanzniveau von  $p < .05$  angenommen und folgend in 4.8.4 varianzanalytisch geprüft.

Für die Hypothese  $H_3$  (überlagernde Strategienutzung) widersprechen jedoch die Mittelwerte der beschriebenen Regressionsanalyse den relativen Daten der orthografischen Prinzipien „Analogiebildung“ bzw. „Strategienutzung“ der kreuzgerichteten Vermutung, so dass die Null-Hypothese angenommen werden muss. Es kann regressionsanalytisch keine Überlagerung der Strategienutzung gegenüber der Analogiebildung beschrieben werden. Dennoch zeigen sich zwischen dem Alter und der Art des Zuganges zur Rechtschreibung Zusammenhänge, die in 4.8.4 auf Interaktionseffekte überprüft werden.

#### **4.8.4 Inferenzstatistische Auswertung - Varianzanalysen**

Die Signifikanzprüfung der Hypothese  $H_2$  zur Erhöhung der Strategienutzung in Abhängigkeit von der Dauer des Rechtschreibunterrichts mittels der Varianzanalyse begründet sich im metrischen Skalenniveau der abhängigen Variablen und dem Nominalskalenniveau der unabhängigen Variable „Alter“.

Da die Hypothese  $H_2$  mehrfach mit einer abhängigen Variablen dargestellt werden kann, erfolgt die Varianzanalyse mit Messwiederholung als ANOVA. Es wird somit jeweils die Abweichung der Gruppenmittelwerte vom Gesamtmittelwert aller Gruppen (systematische Varianz) ermittelt, die durch die unabhängige Variable „Alter“ hervorgerufen wird.

Um diese erklärte Abweichung mithilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zu ermitteln, erfolgt zunächst die Prüfung auf Sphärizität. Dabei werden die Korrelationen der Varianzdifferenzen zwischen den Gruppen paarweise verglichen.

	Kontext			Konstruktion	
	Alphabetisch	Orthografisch	Morphematisch	Alphabetisch	Orthografisch
Spharizität	.053	.007	.000		
$\epsilon$ (Huynh-Feldt-Korrektur) <sup>1</sup>		.929	.806		
$\epsilon$ (Greenhouse-Geisser-Korrektur)				.500	.500

**Tabelle 61: Mauchly-Test der Spharizität in den Auswertungsebenen Kontext und Konstruktion (Panelstudie: N = 100)**

<sup>1</sup> Wahl der Korrekturart beruht auf Greenhouse-Geisser-Epsilon (nach Girden (1992) bei  $\epsilon > .75$  Huynh-Feldt-Korrektur, bei  $\epsilon < .75$  die Greenhouse-Geisser-Korrektur

Um zu prüfen, ob die einfaktorielle Varianzanalyse verwendet werden kann, muss die Signifikanz der Spharizität größer .05 sein. Dies trifft auf die abhängige Variable alphabetische Strategie im Kontext zu. Das signifikante Ergebnis ( $p < .05$ ) für die Variablen orthografische Strategie und morphematische Strategie im Kontext deutet darauf hin, dass keine Sphärizität vorliegt. Deshalb erfolgt die Korrektur der Freiheitsgrade über die Huynh-Feldt-Korrektur.

Der Innersubjektfaktor orthografisches Prinzip hat für die Variablen alphabetische Strategie und orthografische Strategie auf der Auswertungsebene Konstruktion nur zwei Stufen, weshalb der Mauchly-Test der Spharizität nicht berechnet werden kann. Es gibt nur eine Differenz, bei der Sphärizität immer gegeben ist. Für weitere Berechnungen und um einen Fehler 1. Art zu vermeiden, wird daher die Greenhouse-Geisser-Korrektur der Freiheitsgrade vorgenommen.

Nach entsprechenden Korrekturen erfolgte die Berechnung der ANOVA. Die Auswertung zur Abhängigkeit der Strategienutzung von der Dauer des Rechtschreibunterrichts wird in der folgenden Tabelle 62 mit den jeweiligen paarweisen Vergleichen abgebildet.

AV		Partielles Eta-Quadrat η²	F(1, 99) p<.05	Mittelwert	Standard- abweichung	Paarweise Vergleiche			Effektstärke d					
						Alter	Standard- fehler	Signifi- kanz						
Kontext	Alphabetisch	.689*	219.0	.706	.166	1	2 3	.021 .019	.000 .000	2.98				
				.501	.166	2	1 3	.021 .017	.000 .000					
				.315	.141	3	1 2	.019 .017	.000 .000					
				Orthografisch	.552*	121.8	.157	.115	1		2 3	.013 .013	.000 .000	2.22
							.283	.124	2		1 3	.013 .010	.000 .000	
							.344	.104	3		1 2	.013 .010	.000 .000	
	Morphematisch	.565*	128.8				.138	.105	1	2 3	.015 .013	.000 .000	2.28	
							.339	.081	2	1 3	.015 .010	.000 .000		
							.211	.103	3	1 2	.013 .010	.000 .000		
				Konstruktion	.472*	88.3	.387	.149	1	2 3	.017 .000	.000 .		1.89
							.547	.165	2	1 3	.017 .017	.000 .000		
							.387	.149	3	1 2	.000 .017	.000 .000		
Orthografisch	.472*	88.4	.613				.149	1	2 3	.017 .000	.000 .	1.89		
			.454				.165	2	1 3	.017 .017	.000 .000			
			.613				.149	3	1 2	.000 .017	.000 .000			

**Tabelle 62: ANOVA zur Abhängigkeit der Strategienutzung von der Dauer des Rechtschreibunterrichts (Panelstudie: df = 99, N = 100, \*p < .05)**

Ersichtlich wird durch das partielle Eta-Quadrat, wieviel Prozent der Varianz durch den Faktor Alter aufgeklärt werden können. So können 68,9 % Varianz der abhängigen Variable alphabetische Strategie in der kontextabhängigen Auswertung durch die unabhängigen Variable Alter erklärt werden. In der konstruktionsbezogenen Auswertung können die Variablen alphabetische Strategie und orthografische Strategie mit 47,2 % durch die Variable Alter und nach Cohen mit einem großen Effekt erklärt werden. Auf beiden geprüften Auswertungsebenen lassen sich signifikante Effekte für die Dauer des Rechtschreibunterrichts (Alter) auf die jeweiligen abhängigen Variablen mit großen Effektstärken aufzeigen. Die Null-Hypothese zu H<sub>2</sub> kann somit verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

Post hoc wird durch paarweise Vergleiche der Gruppen (Tabelle 62) geprüft, bei welchen Mittelwertsvergleichen von signifikanten Unterschieden ausgegangen werden kann. Um

die irrtümliche Annahme der Alternativhypothesen vorzubeugen und somit einen Fehler 1. Art zu begehen, wird die Benferroni Korrektur genutzt. Die Berechnung der Effektstärke  $d$  mit der Formel  $f = \sqrt{\eta^2 / (1 - \eta^2)}$  ist in der letzten Spalte (Tabelle 62) dargestellt. Nach Cohen 1988 sind die Effektstärken alle als stark anzusehen.

Sowohl auf der Auswertungsebene des Kontextes als auch der Konstruktion weisen die Variablen zur Strategienutzung (Hypothese H<sub>2</sub>) auf, dass von Klasse 1 zu Klasse 2 eine signifikante Veränderung der Nutzung von Strategien erfolgt und ebenso von Klasse 2 zu Klasse 3 (bzw. im Kontext auch von Klasse 1 zu Klasse 3). Entsprechend der gerichteten Hypothese kann bestätigt werden, dass mit zunehmendem Rechtschreibunterricht signifikant häufiger Strategien genutzt werden, um die korrekte Schreibung eines unbekannten Wortes zu erschließen. Mit der Annahme der Hypothese H<sub>2</sub> wird experimentell bewiesen, dass sich das Nutzungsprofil verbessert.

Die Hypothese H<sub>3</sub> besagt, dass je älter die Schreiber sind und dementsprechend länger Rechtschreibunterricht hatten, sich häufiger Strategien gegen Analogien (Reime, semantische Zusammenhänge, orthografische Nachbarn) durchsetzen. Für diese Hypothese (überlagernde Strategienutzung) erfolgt die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung aufgrund der Faktoren Analogiebildung und Strategienutzung und deren Beziehung untereinander in Abhängigkeit von der Dauer des Rechtschreibunterrichts.

Infolgedessen soll varianzanalytisch der Interaktionseffekt zwischen dem Zugang zur Schreibung und der Klassenstufe betrachtet und auf Signifikanz geprüft werden. In vorliegender Untersuchung bilden die relativen Werte des orthografischen Prinzips Analogie (relatives orthografisches Prinzip\_Analogie) bzw. Strategie (relatives orthografisches Prinzip\_Strategie) die messwiederholten Innersubjektfaktoren und die Variable Klassenstufe den nicht-messwiederholten Zwischensubjektfaktor. Tabelle 63 zeigt die ANOVA der Paneluntersuchung zum Interaktionseffekt zwischen dem genutzten Zugang zur Schreibung und dem zunehmenden Alter (Erhöhung der Klassenstufe) der am Test teilnehmenden Schüler.

		Partielles Eta-Quadrat $\eta^2$	F(2, 99) p<.05	Signifikanz
Kontext	Zugang	.936	4357.4	.000
	Alter (N = 100)	.119	20.1	.000
	Zugang * Alter	.165	29.3	.000
Konstruktion	Zugang	.832	1474.7	.000
	Alter (N = 100)	.102	16.8	.000
	Zugang * Alter	.188	34.3	.000

**Tabelle 63: ANOVA zum Interaktionseffekt zwischen dem Zugang zur Schreibung und dem Alter**  
(Panelstudie: df = 99, N = 100, \*p < .05)

Wie bereits für die Hypothesen  $H_1$  und  $H_2$  beschrieben, zeigen sich für die Haupteffekte (Zugang zur Schreibung mithilfe von Analogie oder Strategie sowie Alter) signifikante Ergebnisse. Die Interaktion zwischen dem Zugang und dem Alter ist ebenso auf beiden Auswertungsebenen statistisch signifikant mit  $F(2, 99) = 29.29$  (Kontext) bzw.  $F(2, 99) = 34.29$  (Konstruktion). Der Zugang zur Schreibung unbekannter Wörter über eine Analogiebildung bzw. Strategienutzung weist je nach Ausprägung der Variabel Alter unterschiedliche und statistische signifikante Effekte auf (unterschiedliche Zugriffsweisen). Da dieser empirische Effekt auf der Auswertungsebene Kontext mit  $\eta^2 = .165$  sowie auf der Auswertungsebene Konstruktion mit  $\eta^2 = .188$  für den Faktor Zugang \* Alter signifikant ist, wird die Alternativhypothese zur  $H_3$  auf einem Signifikanzniveau von  $p < .05$  entgegen der Ablehnung durch den Haupteffekt Alter (siehe 4.8.3) auf beiden Auswertungsebenen angenommen. Dies bestätigt, dass der Haupteffekt inhaltlich nicht interpretierbar ist.

#### 4.8.5 Interpretation

In der faktorenanalytischen Prüfung der Art des Zugangs zu unbekannten Schreibungen wurden die Faktoren Analogiebildung und Strategienutzung sowie Alter betrachtet, wobei ein Interaktionseffekt nachweisbar auftritt. Die Daten weisen also, neben der interindividuellen Variabilität in der Entwicklung, auf eine Veränderung der vorrangigen Art des Zugangs zu unbekannten Schreibungen hin.

Mithilfe des Längsschnittdesigns der vorliegenden Studie konnte nachgewiesen werden, dass mit zunehmendem Alter und vermehrtem Rechtschreibunterricht signifikant häufiger Strategien zur Erschließung der Schreibung unbekannter Wörter verwendet werden. Zudem erhöht sich mit der Dauer des Rechtschreibunterrichts die Anzahl der Analogiebildungen. Jedoch konnte durch die Varianzanalyse nachgewiesen werden, dass Analogiebildungen nicht mit zunehmender Dauer des Rechtschreibunterrichts häufiger genutzt werden als Strategien. Sowohl die Auswertung in Abhängigkeit vom Aufgabenkontext als auch in Abhängigkeit von der Pseudowortkonstruktion bilden diese Ergebnisse ab. Trotz der Ablehnung des Haupteffektes (vorrangige Art des Zuganges), wird aufgrund des signifikanten Interaktionseffektes (Art x Alter) das Ergebnis zur  $H_3$  immer in Einbezug des Faktors „Alter“ interpretierbar. So lässt sich bestätigen, dass über die Altersstufen hinweg die Strategienutzung eine Analogiebildung überlagert.

Bezogen auf die Ergebnisse ist statistisch nicht zu bestätigen, dass Analogiebildungen (durch Reime, semantische Zusammenhänge oder orthografische Nachbarn) mit zunehmendem Alter abnehmen. Vielmehr treten nach drei Jahren des Rechtschreibunterrichts signifikant mehr Analogien auf. Das bedeutet, dass Schüler trotz des systematischen Erlernens von Rechtschreibregeln angebotene Analogien nutzen, um Schreibungen unbekannter Wörter zu ermitteln. Die zunehmende Präferenz der Analogiebildungen auf Reimebene und Satzebene entsprechen laut der vorgestellten Studie erst in Klasse 3 dem Modell der Leseentwicklung von Goswami (1993), das diese Präferenzen bereits in den Anfangsbereichen des Lese- und Schreiberwerbs definiert. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass erst mit zunehmender phonologischer Bewusstheit die Gestaltung der Graphemfolge in einem Wort und eine orthografische Ähnlichkeit mit dafür verantwortlich sind, ob ein Analogieschluss stattfindet oder nicht. Dies entspricht den Ergebnissen Landerl, Linortner und Wimmers (1992) sowie Wimmer, Landerl und Schneiders (1994), welche die Bedeutung von Alliteration, Reim und Phonemsegmentierung im deutschen Sprachraum untersuchten. Demnach spielt die Reimerkennung in den Anfangsstadien des deutschen Schriftspracherwerbs keine wichtige Rolle im Gegensatz zu den Studien aus dem englischen Sprachraum. Die vorliegende Studie widerspricht den Annahmen Goswamis insofern, dass Schüler zunächst die alphabetische Strategie, also Graphem-Phonem-Zuordnungen nutzen und erst später auf Reime als orthografische Einheiten zurückgreifen. Goswami, Ziegler,

Dalton und Schneider (2003) bestätigen in einer Lesestudie mit deutschen und englischen Kindern, dass deutschsprachige Kinder mit und ohne Darbietung von Reimnachbarn (Reimendung auf sinnvollen Wörter vorhanden bzw. nicht vorhanden) vergleichbare Leistungen aufweisen, da sie zum Erlesen die kleinsten Einheiten der Schrift (Grapheme) nutzen und über die Graphem-Phonem-Zuordnung zum Erlesen des unbekannten Wortes gelangen. Englische Kinder hingegen zeigten geringere Leistungen, wenn keine Darbietung von Reimnachbarn erfolgte, da sie sich nicht auf größere Einheiten (Reimendungen) beziehen konnten. Diese Aussagen sind mithilfe der vorliegenden Studie auch auf den Bereich des Rechtschreibens zu übertragen. Von deutschen Grundschulern werden orthografische Reimnachbarn und semantische Zusammenhänge erst mit zunehmenden Alter erfasst und zum Schreiben unbekannter Wörter genutzt.

Beim ersten Testzeitpunkt besuchten die Kinder die Schule bereits ein Jahr, so dass sich die phonologische Bewusstheit während des ersten Schuljahres im schulischen Kontext vom weiteren zum engeren Sinn entwickeln konnte. Je besser lautliche Merkmale erkannt werden, desto besser ist auch die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf die formalen Aspekte der Sprache zu lenken (Klicpera et al. 2010, S. 99). Am Anfang des Rechtschreiberwerbs ist von einer hoch prädiktiven Bedeutung der Phonemsegmentierung und phonologischen Bewusstheit im engeren Sinn auszugehen. Alle angebotenen Analogiemöglichkeiten wie Reimwörter in der Aufgabenstellung, Reimendungen zu echten Wörtern, falsche orthografische Nachbarn oder auch der semantische Zusammenhang durch das Einsetzen des zu schreibenden unbekannten Pseudowortes in einen Satz wurden in der ersten Klasse minimal genutzt und spielen zu Beginn des Rechtschreiberwerbsprozesses eine untergeordnete Rolle.


Absolut prägnant ist hingegen die Nutzung von Strategien, die mit der Zunahme an Rechtschreibunterricht innerhalb des Strategiesystems von der alphabetischen Strategie bis zur orthografischen und morphematischen Strategie führt. Rechtschreiberwerb muss demnach als vorrangig strategiebestimmter Entwicklungsprozess aufgefasst werden, der erst mit der Entwicklung von Erfahrungswissen durch Analogien beeinflusst wird. Dies entspricht zunächst dem Modell des Schriftspracherwerbs von May, das beschreibt, dass *„Kinder bei ungestörter Lernentwicklung [...] die einzelnen Strategien aufgabenbezogen adaptieren, kombinieren und [...] als eine komplexe multioperationale Gesamtstrategie“* (May 2010, S. 35) nutzen können. In der Beschreibung als multioperationale


Gesamtstrategie wird deutlich, dass weitere Einflussfaktoren möglich sind. May nennt beispielweise die Intensität und Breite der Erfahrungen oder individuelle Verarbeitung der verfügbaren Informationen (May 2010, S. 143). Ebenso kann durch vorliegende Untersuchung die Analogiebildung als Einflussfaktor auf die Rechtschreibung benannt werden. Bezogen auf die Stufenmodelle bestätigt sich empirisch, dass auf einer höheren Stadienstufe grundlegend mehr Richtigschreibungen erfolgen, jedoch auch zunehmend Analogien genutzt werden, um die Schreibung zu eruieren. Dies kann bei passend angebotenen Analogien (passende Reimwörter) zu einer Erhöhung der Anzahl an Richtigschreibungen führen, jedoch auch bei angebotenen falschen Analogien (falsche Nachbarn) zu vermehrten inkorrekten Schreibungen führen, obwohl der Schreiber prinzipiell bereits die orthografische oder morphematische Strategie nutzt, also nach May bereits die Stufe der Kompetenz erreicht hat. Schreiber, die Regelwissen erworben haben und dieses auch bewusst anwenden, sind durch ebensolche falschen Analogien in der Rechtschreibung benachteiligt. Nach Sloboda (1980) gibt es gute Rechtschreiber, die automatisiert auswendig schreiben und sich die Schreibweise von Wörtern nicht über Regelwissen ableiten (Klicpera et al. 2013, S.60). Diese wären somit weniger anfällig für falsche Analogien.


Dem Verharren auf einer niedrigeren Stufe der Rechtschreibentwicklung bis zur Erreichung einer höheren Stufe entsprechend den Stufenmodellen Friths und Günthers kann insofern widersprochen werden, als nicht erst die Vervollkommnung einer Stufe die Grundlage zur Nutzung einer höheren Strategie darstellt. Vielmehr lassen sich bereits orthografische und morphematische Schreibungen finden, obwohl ein Schüler noch vorrangig alphabetisch schreibt. Hinzu kommen zunehmende Einflüsse durch Analogiebildungen mit steigenden phonologischen Kenntnissen bis zu dem Punkt, an dem orthografische Strategieprozesse phonologische Analogien wieder überlagern.




Name: Lina

  
 Mädchen  
☒

  
 Junge  
☐

A  Schreibe die Wörter!

1 <u>Wasser</u>	6 <u>Labeid</u>
2 <u>Spune</u>	7 <u>Umposte</u>
3 <u>Krit</u>	8 <u>Spark</u>
4 <u>Punk</u>	9 <u>Unterkoße</u>
5 <u>Tohmer</u>	10 <u>Muhl</u>

D  Schreibe die Wörter aus der gleichen Wortfamilie!

fahren	Wasser	klattern
1 <u>Fahrrad</u>	1 <u>Wasserich</u>	1 <u>klatterwand</u>
2 <u>hinfahren</u>	2 <u>Wasserklas</u>	2 <u>klatterer</u>
3 <u>Autofahrer</u>	3 <u>Wasserdicht</u>	3 <u>klatterte</u>
4 <u>Fahrplan</u>	4 <u>Wasserball</u>	4 <u>klattergerüst</u>

**Abbildung 42: Beispiele für orthografische und morphematische Schreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 2**

Das Nutzen von „passenden“ Analogien kann daher als Teil der orthografischen Strategie betrachtet und als konzeptualisiert bezeichnet werden. Der Rechtschreiberwerbsprozess ist somit ein sich zunehmend verfeinernder Prozess von phonologisch-orthografischen Strukturen. Die Basis der phonologisch (lautgetreuen) alphabetischen Schreibungen wird über Strategien und Analogien zu einem mehr und mehr detaillierteren und strukturierten Konzept erweitert, das phonologisch-orthografische Verknüpfungen beinhaltet.

Gasteiger-Klicpera & Klicpera (1998) postulieren, dass durch Syllabieren interne Repräsentationen der Wörter aufgebaut werden, wodurch stärkere Querverbindungen zwischen der orthografischen und phonematischen Repräsentationsform auftreten (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 330). Dies kann mithilfe der vorliegenden Untersuchung auf die phonologischen Repräsentationen übertragen werden. Nicht nur durch Syllabieren, sondern auch durch phonologische Analogien sind stärkere Verbindungen aktivierbar.

In den ersten Jahren des Schriftspracherwerbs wirkt sich die Konfrontation mit falschen Schreibungen kaum negativ aus, erläutern Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera 2010, S. 102). Jedoch führen konstruierte Falschschreibungen bei Fünftklässlern und Erwachsenen zu Verunsicherung. Sie besitzen die Fähigkeit unbekannte Wörter aufgrund der Einsicht in die Logik der Schriftsprache zu konstruieren und korrekte Schreibungen hervorzubringen. Das kann durch die vorgestellte Längsschnittuntersuchung bereits beginnend für Schüler der 4. Klassenstufe bestätigt werden. Der Zusammenhang zwischen den Interaktionseffekten fiel hoch aus, was schließlich zur Annahme der Hypothese zur überlagernden Strategienutzung führt (H<sub>3</sub>). Mit der (schulischen) Entwicklung geht somit eine differenzierende Strategienutzung für die einzelnen Wortschreibungen einher.

Werden jedoch bewusst „falsche Nachbarn“ als Analogie angeboten, werden diese sowohl von Grundschulern als auch von automatisierten Schreibern genutzt, wie die vorgestellten Studien in den Klassenstufen 1 - 4 und den automatisierten Schreibern im Querschnitt (siehe 4.2 - 4.6) aufzeigen. Dies betont eine konnektionistischen Betrachtung des Schriftspracherwerbs (Seidenberg & McClelland 1989, Brown & Loosemore 1994 Olson & Caramazza 1994, siehe 2.4), in der deutlich wird, dass Analogien eine bedeutende Rolle spielen. Solange die Aktivierungsmuster zwischen den Input-Einheiten (phonologische Wortformen) und Output-Einheiten (graphematische Wortformen) noch nicht gefestigt sind, erfolgen Verbindungen nicht strategisch. Erst mit Zunahme des Wissens um Rechtschreibstrategien und intensiver Übung nimmt die Verbindungsstärke zu. Bei „falschen Nachbarn“ hingegen gibt es keine festen Verbindungen, sondern die Befunde legen nahe, dass phonologische Informationen mitberücksichtigt werden und dementsprechend oftmals zu Falschschreibungen führen. Gibt es eine Analogiemöglichkeit zu einem phonografisch passenden Nachbarn, ist von einer konnektionistisch hohen Verbindungsstärke auszugehen, was wiederum den Abruf aus dem mentalen Lexikon maßgeblich erleichtert.

## 5 Diskussion und Reflexion

Die vielfältigen und differenzierten Befunde aus den fünf Studien erfordern eine gemeinsame und integrierte Diskussion vor dem theoretischen Hintergrund und eine Abklärung der Belastbarkeit unter methodischen Gesichtspunkten. Spannend ist die Frage, ob und welche Schlüsse sich aus der fachdidaktischen Perspektive für die Unterrichtsprozesse ziehen lassen.

Rückblickend auf die ursprünglichen Fragestellungen der Untersuchung können einige Fragen konkret beantwortet werden, wohingegen sich andere nur mit Einschränkungen oder durch weitere Vertiefung beantworten lassen.

Die erste Fragestellung betrifft die Übertragbarkeit des bereits erworbenen Wortschatzes auf unbekannte (Pseudo-)Wörter, indem Analogien gebildet werden. Diese Frage kann mit detailliertem Blick auf die Einzelstudien und die Panelstudien nicht zusammenfassend positiv beantwortet werden. Grundschüler nutzen Analogien zu ihrem bisher erworbenen Wortschatz in bestimmten Aufgabenstellungen, jedoch nicht im kontextunabhängigen Schreiben. Mit zunehmendem Rechtschreibwissen gelingt es jedoch häufiger, Analogien zu bilden und zur Erschließung der korrekten Schreibung von unbekannten (Pseudo-)Wörtern zu nutzen.

Dennoch liegt in der Nutzung von Analogien auch die Gefahr, rechtschreibliches Regelwissen auszublenden und eine Schreibung ohne Nutzung von kognitiven Kontrollmechanismen zu erzeugen. Eindeutig lassen sich bezüglich der Fragestellung zu prozessbeeinflussenden Faktoren, die zu einer Verstärkung der Analogiebildungen führen, Reime in der Aufgabenstellung sowie orthografische Nachbarn benennen. Erst bei automatisierten Schreibern konnte auch der semantische Kontext als prozessbeeinflussender Faktor nachgewiesen werden. Die Fragestellung zu prozessbeeinflussenden Faktoren konnte mithilfe der Rechtschreibuntersuchung eindeutig beantwortet werden.

Die mögliche Nutzung orthografischer oder morphematischer Strategien ist Inhalt der dritten Fragestellung. Durch die Querschnittstudien kann beantwortet werden, dass die Nutzung orthografischer oder morphematischer Strategien zur Konstruktion unbekannter (Pseudo-)Wörter stets zu einer höheren Anzahl korrekter Schreibungen führt. Jedoch

können nur in genauer Betrachtung der Panelstudie die ursprünglichen Fragestellungen, ob Grundschüler orthografische oder morphematische Strategien nutzen, um Wortschreibungen unbekannter (Pseudo-)Wörter zu konstruieren, unter dem Einbezug der zunehmenden Rechtschreibfähigkeit beantwortet werden. Diese zeigt eine deutliche Strategienutzungssteigerung mit zunehmendem Alter auf.

Ebenso kann die Fragestellung vier, ob durch zunehmend systematische Aneignung von Rechtschreibregeln im Unterricht orthografisches Handeln zur vorrangigen Strategie wird und häufiger angewendet wird als Analogiebildungen, ausschließlich mithilfe der Panelstudie beantwortet werden. Entgegen der Erwartung verringert sich die Bildung von Analogien nicht, jedoch werden mit zunehmendem Rechtschreibwissen signifikant häufiger orthografische und morphematische Strategien zur Erschließung der Schreibung unbekannter Wörter genutzt als Analogien.

Orthografische Strategien beschreiben in dieser Begrifflichkeit die Nutzung grammatischen Wissens. Das bedeutet, dass anhand der Schreibungen der Grundschüler und automatisierten Schreiber erkennbar ist, dass sie sich Gedanken darüber machen, wie ein Wort geschrieben werden könnte. Dazu zählen auch Schreibungen in einer sogenannten Übergeneralisierung. Wenn aus „Kino“ „Kieno“ wird, ist das Rechtschreibmuster „Abbildung des langen i durch ie“ entdeckt worden, auch wenn es im konkreten Fall nicht der Rechtschreibkonvention entsprechend eingesetzt worden ist. Aus kognitionstheoretischer Sicht hat der Schüler aus seiner Erfahrungen selbst eine Ordnung konstruiert und somit eine Selbstorganisation im schriftsprachlichen Denken vollzogen (Brügelmann 1989, S. 162). Dies beschreibt einen Weiterentwicklungsvorgang im Lernprozess, der sich im weiteren Rechtschreiberwerbsprozess weiter entwickeln wird. Das Nutzen der orthografischen Strategie sollte deshalb nicht mit der stets orthografisch korrekten Schreibung unbekannter Wörter gleichgesetzt werden. Im Rechtschreiberwerb stehen der Aufbau von Regelwissen und der Aufbau eines Lexikons für Wortschreibungen im Vordergrund, da Kinder neben dem Vertrauen in die Lautstruktur lernen müssen, dass es Rechtschreibkonventionen gibt. Neef erläutert, dass dies zur Folge hat, dass *„viel orthografisches Wissen einfach auswendig gelernt werden [muss]“* (Neef 2005, S. 204). Die Sachstruktur der Orthografie entspricht nicht der Lernstruktur der Schüler, sondern *„Kinder müssen sich das System der Schrift selbst konstruieren“* (Nickel 2006, S. 70).

Im Rechtschreibprozess konnten mithilfe der vorliegenden Untersuchung Abhängigkeiten bestimmt werden, durch die begründet werden kann, warum Schreiber unbekannte Pseudowörter auf eine bestimmte Weise (richtig) schreiben. Mit den Ergebnissen übereinstimmend erläutert Richter, dass *„in einem Hypothesenbildungsprozess Regelwissen und Analogien zu gespeicherten Wörtern benutzt wurden, um die korrekte Schreibung zu finden“* (Richter 2007, S. 157). Das allgemeine Ziel der vorgestellten Untersuchungen, zu einem besseren Verständnis der kognitiven Prozesse während der Rechtschreibentwicklungsprozesses zu gelangen, konnte erreicht werden und bildet die Grundlage für eine mögliche detailliertere Darstellung der Interaktion zwischen lexikalischen und sublexikalischen Prozessen des Rechtschreibhandelns.

## 5.1 Perspektiven im Blick auf die theoretischen Grundlagen

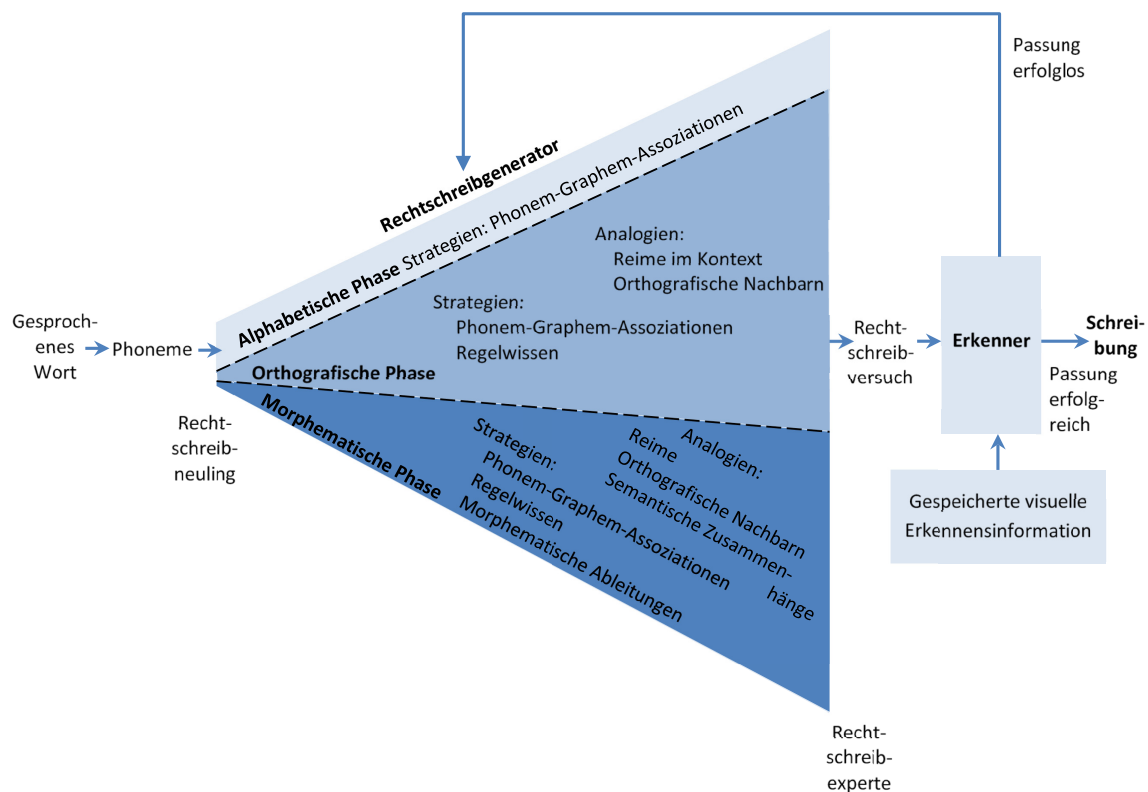
Für das Ziel dieser Arbeit, eine detailliertere Sicht auf die Ontogenese und mögliche Abhängigkeiten in der Rechtschreibung im Grundschulalter zu erhalten, erscheint keines der referierten theoretischen Modelle differenziert genug, weshalb im Blick auf die theoretischen Grundlagen entwicklungspsychologische Modelle, kognitive Prozessmodelle sowie Ein-Weg-Modelle kombiniert und modifiziert werden.

Ein detailliertes Modell des Rechtschreibprozesses und der Einflüsse auf diesen Prozess muss unter anderem erklären können, inwieweit und warum Schreiber in der Lage sind, unbekannte Wörter (z. B. Pseudowörter) orthografisch korrekt zu schreiben, obwohl sie diese niemals zuvor gesehen oder gehört haben. Sowohl Zwei-Wege-Modelle als auch konnektionistische Ein-Weg-Modelle sind dafür alleinständig nicht nutzbar, da sie a priori Strukturen voraussetzen, die erst durch den Lernprozess resultieren können (Mannhaupt 2010, S. 60). Caramazza et al. benennen als kritisches Ausmaß für das Vertrauen in eine Modellannahme, dass diese progressiv feineren Details der relevanten Leistung aufzeigt und es zunehmend schwieriger ist, alternative Erklärungen für konstruierte Schreibungen zu finden (Caramazza et al. 1987, S. 82). Dies soll im Folgendem in einem kombinierten Modell aus dem kognitiv-prozesshaften Ansatz Simon & Simons (1973) und ontogenetischen Betrachtungen abgebildet werden, da bis dato keine Modelle dazu vorliegen.

Das Modell Simon & Simons (1973) ist grundlegend hilfreich zur Beschreibung der Generierung und Prüfung einer Schreibung, aber eine ontogenetische Abbildung fehlt gänzlich. Mannhaupt erläutert, dass in keinem der Generalisierungsalgorithmen des Modells Elemente enthalten sind, die das System lernen lassen würden (Mannhaupt 2010, S. 61). Dennoch bestimmen ontogenetische Stufen bzw. Strategien die Wirkungsstärke der ablaufenden Prozesse (z. B. der Segmentierung im phonologischen Ausgabelexikon) und die Qualität der erzeugten Schreibergebnisse.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass mit der Grundlegung im Modell nach Simon & Simon Modell nicht impliziert werden soll, dass ausschließlich kognitiv-prozesshafte Routenmodelle geeignet seien, um die Generierung und Prüfung des Rechtschreibprozesses zu deuten. Vielmehr wurde bereits von einigen Autoren beispielsweise angemerkt, dass *„Funktionsanalysen von Entwicklungsdysgraphien und –dyslexien an Modellen des Erwerbs und nicht an Modellen der Schriftsprachverarbeitung in einem bereits ausgebildeten System zu orientieren seien“* (Seymour, Bunce & Evans 1992, in: Cholewa 2003, S. 17).

Dennoch gelingt es durch den Einbezug der ontogenetische Perspektive in den Rechtschreibgenerator im abgebildeten Modell (Abbildung 43) einerseits den Entwicklungsprozess des Rechtschreiberwerbs darzustellen, während der Prozess der kognitiven Schreibgenerierung ebenso beachtet wird. Je nach Entwicklungsstufe wird das gehörte Wort für den Schreibprozess in Phoneme gegliedert und entsprechend der ontogenetischen Disposition alphabetisch, orthografisch oder morphematisch erschlossen, wobei der Wechsel zwischen den einzelnen Phasen als fließend zu betrachten ist. Zur Nutzung der in der jeweiligen Phase genutzten Rechtschreibstrategien kommt die Beeinflussung der zu erzeugenden Schreibung durch Analogiebildungen hinzu. Diese werden entsprechend der vorgestellten empirischen Studie mit zunehmendem Rechtschreibwissen häufiger genutzt. So gelangt der Erkennen bei einer bewussten Veränderung der Aktivierungsmuster durch Analogien zu gespeicherten visuellen Erkennensinformationen und schickt den erzeugten Schreibversuch nicht aufgrund einer fehlenden Passung zum Rechtschreibgenerator zurück, sondern akzeptiert die analoge Schreibung. Dies kann bei orthografisch passenden Analogien zu einer Abkürzung des Schreibprozesses und zu korrekten Schreibungen führen, jedoch auch bei falschen Analogien zu unkorrekten und nicht nochmals überarbeiteten Schreibungen.



**Abbildung 43: Kombiniertes Modell aus kognitionspsychologischen und ontogenetischen Aspekten**

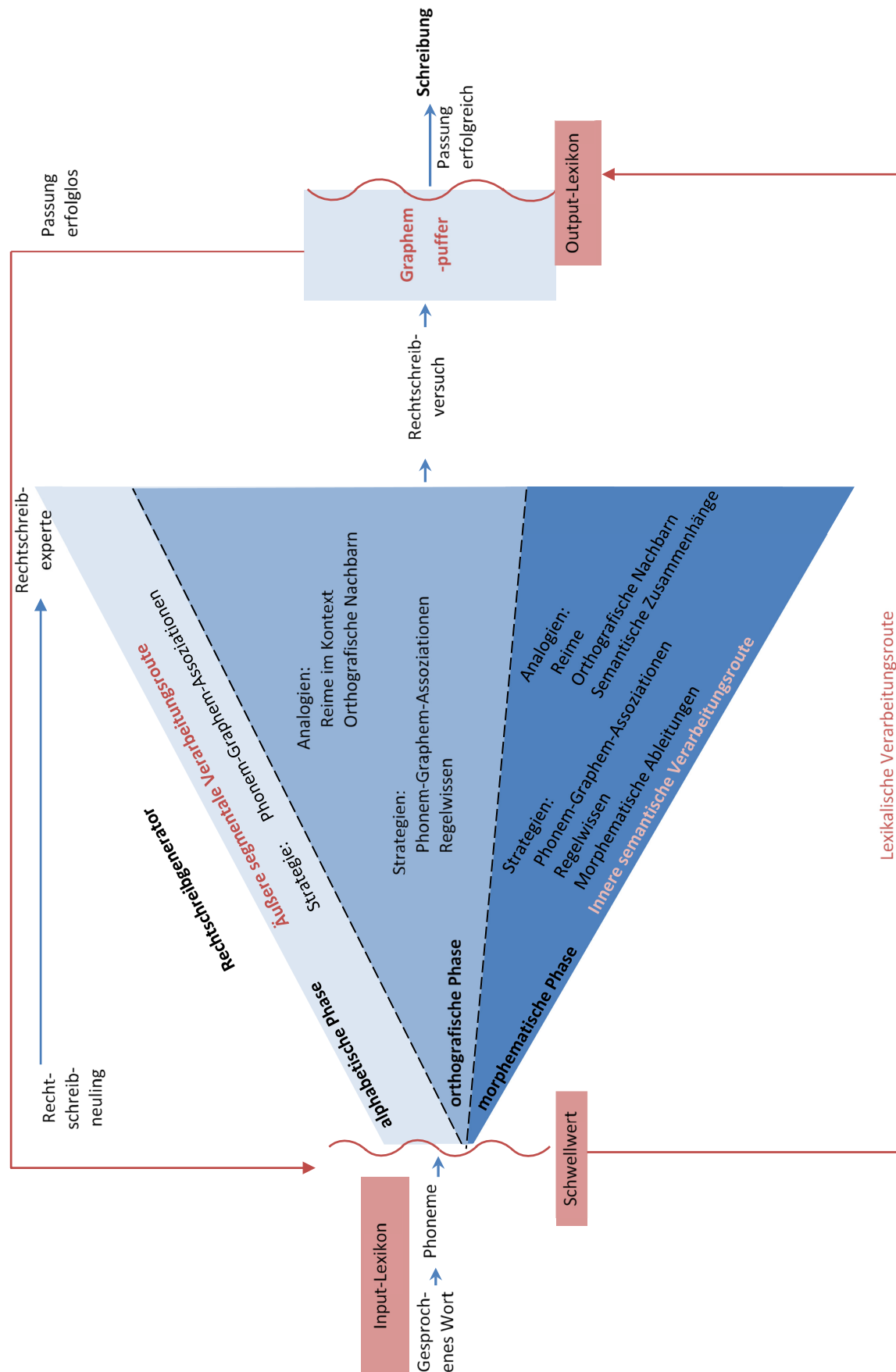
Mit dem kombinierten Modell wird eine tatsächliche Entwicklungsdynamik zum Ausdruck gebracht und ergänzt die bisherige Befundlage dahingehend, dass der Rechtschreibprozess entsprechend der ontogenetischen Entwicklungsstufe unterschiedlichen Einflüssen durch Strategien und Analogien unterliegt.

In den Zwei-Wege-Modellen wird angenommen, dass Schreibweisen aus dem mentalen Lexikon abgerufen bzw. erinnert werden, aber lediglich das Modell nach Simon & Simon (1973) zeigt die Bedeutung des Kontrollprozesses. Die Funktion des Erkenners wirkt sich durch die Vorkommenshäufigkeit von Wörtern auf die Fähigkeit diese richtig zu schreiben aus und stellt keine Schwierigkeiten für geübte Schreiber dar (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 102). Doch bereits Seymour & Dargie (1990) sowie Kreiner (1992) konnten nachweisen, dass auch bei häufigen Wörtern zunächst eine Prüfung auf Unregelmäßigkeit stattfindet und sich die Rechtschreibung nicht allein auf ein inneres Lexikon stützt (vgl. Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 102). Der Kontrollprozess im Erkenner wird durch Analogiebildungen anscheinend unterbunden oder zumindest eingeschränkt, so dass

aufgezeigt werden kann, dass Rechtschreiben weit aktiveres Wissen bzw. detailliertere lexikalische Einträge als das Wiedererkennen erfordert. Simon & Simon selbst beschreiben es als förderlich alternative Schreibweisen der Wörter zu versuchen, bevor sie endgültig geschrieben werden, da somit die Konzentration auf die schwierig zu schreibende Stelle im Wort (die Lupenstelle) gelenkt wird (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 328).

In jeder Modellfamilie gibt es verschiedene Varianten, die teilweise miteinander kompatibel sind, zum Teil aber auch konkurrierende Annahmen zu Detailspekten beinhalten. Eine Variante des dargestellten kombinierten Modells aus ontogenetischer Betrachtung und dem Modell nach Simon & Simon versucht neurolinguistische Annahmen zu integrieren.





**Abbildung 44:**  
Kombiniertes Modell aus kognitionspsychologischen, ontogenetischen und neurolinguistischen Aspekten

Das gesprochene Wort wird in diesem Modell im sogenannten Input-Lexikon über rezeptive Modalitäten (Hören / Verstehen) in seinen Phonemen erkannt. Entsprechend den neurolinguistischen Modellen wird mit Erreichen eines Schwellwertes das kognitive System (hier vergleichend dargestellt wie der Rechtschreibgenerator) aktiviert und eine passende Verarbeitungsrouten gewählt.

Bestehen bleibt die Annahme der lexikalischen Verarbeitungsrouten für rechtschreiblich bekannte Wörter, die als Ganzes abgerufen werden, ebenso wie es die Zwei-Wege-Modelle postulieren. Für unbekannte und nicht lexikalisch gespeicherte Wörter, wie sie in der vorliegenden empirischen Untersuchung genutzt wurden, wird eine äußere segmentale Verarbeitungsrouten oder eine innere semantische Verarbeitungsrouten angenommen. Entsprechend des kombinierten Modells bildet die Darstellung die ontogenetischen Entwicklungsphasen ab und integriert die neurolinguistische „äußere“ segmentale Verarbeitungsrouten über einen Phonempuffer und die Zuordnung von Phonemen zu Graphemen in die alphabetische Phase. Bedeutend ist dabei die These, dass auch automatisierte Schreiber die alphabetische Phase nutzen, um unbekannte Schreibungen zu eruieren, wenn sie keine morphematischen Ableitungen oder orthografischen Regeln finden können.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse konnten semantische Ableitungen erst als unterstützende Analogiebildung bei automatisierten Schreibern nachgewiesen werden. Eine innere semantische Verarbeitungsrouten, die auf Informationen aus den Inputlexika (also das Logogen „Wissen über Wortformen“) zurückgreift, kann dementsprechend erst mit zunehmender Rechtschreibsicherheit und Verwendung von Strategien und Analogien genutzt werden. Wenn Schreiber die ontogenetisch beschriebene morphematische Phase nutzen, kann die innere semantische Verarbeitungsrouten dieser Phase zugeordnet werden. Entwicklungspsychologisch betrachtet gibt es vom Rechtschreibanfänger zum Rechtschreibexperten unterschiedlich hohe Schwellwerte, die das kognitive System aktivieren, um eine bestimmte Verarbeitungsrouten zu wählen. Dies schränkt die grundsätzliche Annahme, dass alle Routen versuchen, so schnell wie möglich zu einer optimalen Reaktion zu führen und die schnellste Routen dann verwendet wird, insofern ein, dass der schnellste Zugriff abhängig ist von der Entwicklungsphase des Schreibers.

Eine produktive Sprachverarbeitung erfolgt im Outputsystem über einen graphemischen Ausgabepuffer, der das zu schreibende Wort in Schrift umwandelt. Steinbrink erläutert

zusätzlich, dass davon ausgegangen werden muss, dass der Graphempuffer nicht nur Informationen aus der Phonem-Graphem-Umwandlung enthält, sondern auch ein orthografisches Output-Lexikon (Steinbrink 2014, S. 36 f.), weshalb dieses in der Modellannahme an den Graphempuffer angeschlossen ist. Eine orthografische Generierung ist in den neurolinguistischen Modellen nicht erwähnt, wird jedoch im hier abgebildeten kombinierten Modell aus der entwicklungspsychologischen Sicht beibehalten. Studien von Martin und Barry (2012, in: Steinbrink 2014) weisen nach, dass das Schreiben von Pseudowörtern auch stark von lexikalischem Wissen aus dem orthografischen Lexikon abhängt und beeinflusst wird. So werden häufig Schreibweisen gewählt, die typischen, vielfach vorkommenden Phonem-Graphem-Umsetzungen für echte Wörter entsprechen (Steinbrink 2014, S. 36 f.). Besteht nun eine aktivierte Repräsentation im Graphempuffer, wird die Verarbeitung des zu schreibenden Pseudowortes durch Analogiebildungen (z. B. bei Reimen, bei orthografischen Nachbarn) beeinflusst und kann als lexikalischer Primingeffekt bezeichnet werden. Den Grund darin sehen Martin und Barry (2012) in interaktiven Verarbeitungsprozessen mit einem probabilistisch operierendem Phonem-Graphem-Übersetzungssystem (Steinbrink 2014, S. 36 f.). Die Phonem-Graphem-Umwandlung und Anwendung von Strategien ist also nicht deterministisch, sondern unterliegt bestimmten Wahrscheinlichkeiten, die wiederum ontogenetisch unterschiedlich sein können.

Durch die Verknüpfung der verschiedenen Modellvarianten bleibt im beschriebenen kombinierten Modell der Prüfprozess aus dem Modell Simon & Simons (1973) erhalten. Ist mithilfe des Rechtschreibgenerators entlang der jeweiligen Entwicklungsphase mit seinen Strategien und Einflüssen durch Analogien eine Schreibung generiert worden, nimmt das Modell an, dass diese im Graphempuffer schriftsprachlich umgesetzt wird. Bevor der motorische Schreibvorgang erfolgt, wird die kognitiv erzeugte Schreibung mit einem Output-Lexikon verglichen. Nach Simon & Simon wird dies über visuelle Erkennensinformationen gesteuert, die den empirischen Untersuchungsergebnissen folgend jedoch durch passende Analogien getrübt sein können und in diesen Fällen keine Aktivierung eines Überarbeitungsprozesses stattfindet.

Auf Grundlage der Datenbasis aus der empirischen Studie beschreibt das kombinierte Modell den Prozess von der rezeptiven Sprachverarbeitung zur produktiven Schriftsprachverarbeitung unter Berücksichtigung der Differenzen dieses Prozesses

aufgrund der schriftsprachlichen Ontogenese. Dennoch muss das in dieser Arbeit dargestellte Modell als zusammenfassende, vereinfachende und nur teilangemessene Theorie zur Erklärung des Rechtschreibprozesses und seiner Einflüsse in der Entwicklung verstanden werden.

Wie Gasteiger-Klicpera & Klicpera aufzeigen, hat die kognitive Psychologie ein Konzept der Teilfertigkeiten und beteiligten Informationsverarbeitungsvorgänge zur Diskussion gebracht, welches sich als Grundgerüst als fruchtbar erwiesen hat und ein klareres Verständnis der am Schreiben beteiligten Prozesse theoretisch erklärbar macht (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 228). Weiter zu vertiefen bleibt dennoch das Herausarbeiten von Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Teilfertigkeiten und -komponenten sowie weitere mögliche Einflüssen auf diese.

## 5.2 Perspektiven im Blick auf die praktische Anwendung

Die Ergebnisse und Interpretation der vorliegenden Untersuchung sind grundlegend interessant für die erweiterte Forschungskonzeption von wissenschaftlichen Theorien zum Rechtschreiberwerb, aber auch für die Didaktik des Erstlese- und Schreibunterrichts sowie die Praxis des Erstlese- und Schreibunterrichts.

Auf der empirisch-quantitativen Grundlage des theoretischen Modells zum Rechtschreiberwerb kann die didaktischen Entwicklungsforschung *„theoretisch fundiert und auf zielerreichendes Gestalten ausgerichtet“* (Punz 2016, S. 52) werden, bedarfsorientiert und adressatenbezogen einen Transfer in die Praxis ermöglichen sowie theoretisches Wissen in handlungsleitendes Wissen integrieren (ebd., S. 55). Ebenso ist die Prüfung der Lehrplanforderungen nach beispielsweise *„Einsichten in den Aufbau und Struktur der Sprache, [...] Entwicklung von Rechtschreibbewusstsein“* (Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2010, S. 14) durch evidenzbasierte didaktische Handlungsempfehlungen möglich. Für den Rechtschreibunterricht fordern die Untersuchungsergebnisse didaktische Konsequenzen für eine evidenzbasierte Vermittlung und Aneignung der Rechtschreibung, die die grundlegenden Prinzipien der deutschen Schriftsprache (phonographisches Prinzip, silbische Prinzip, morphologische Prinzip, syntaktische Prinzip) einbezieht und keines der Prinzipien vernachlässigt. Obwohl in den

Bildungsstandards für das Fach Deutsch bereits enthalten ist, dass Schüler *„lautentsprechend verschriften können und orthografische und morphematische Regelungen und grammatisches Wissen berücksichtigen“* (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder 2005, S. 8), verfügt laut PISA und PIRLS eine relativ hohe Anzahl von Schülern über keine schriftsprachlichen Basiskompetenzen mehr (Punz 2016, S. 47). Punz stellt dementsprechend die dringende Forderung nach möglichst früher, individueller Förderung im Bereich der Schriftsprachkompetenz und einer Steigerung der Qualität des Erstlese- und Schreibunterrichts auf (Punz 2016, S. 47).

Durch die KMK werden für den Kompetenzbereich Rechtschreiben die Standards formuliert, dass Entwicklung und Stabilisierung von Strategien zum normgerechten Schreiben entwickelt und stabilisiert werden und Strukturen der Schriftsprache erkannt werden sollen. Eine in der Didaktik bisher wenig beachtete Struktur ist die Nutzung von Analogien beim Schreiben. Um (Recht-)schreiben zu lernen, muss das Kind sprachanalytisch tätig werden. *„Die Abstraktheit der geschriebenen Sprache erfordert von den jungen Schreibern eine andere, willkürlichere und bewusstere Einstellung beim Schreiben als das Sprechen. [...] Im Unterschied zum automatischen Sprechen von Wörtern verlangt das Aufschreiben die bewusste Zergliederung von Äußerungen in ihre schreibrelevanten Bestandteile.“* (Weinhold 2000, S. 81). Der Rechtschreiberwerb stellt eine umfängliche Aufgabe dar, die bei den meisten Menschen bis in das Erwachsenenalter andauert oder gar eine lebenslange Herausforderung darstellt (Bosman & Van Orden 1997, S. 184). Inzwischen relativiert und mit der vorliegenden Untersuchung bestätigt hat sich die missverständliche Annahme *„einiger Theoretiker und Praktiker, dass sich nämlich die schriftsprachliche Entwicklung bei dem einzelnen Kinde völlig aus sich heraus vollziehen würde“* (Kirschhock 2004, S. 55). Vielmehr fordert die Erkenntnis, dass jedes Lernen ein eigenaktiver Prozess ist, dass ein anregungsreicher Unterricht und die Konfrontation mit der normgerechten Schriftsprache notwendig sind, um die Rechtschreibentwicklung anzustoßen oder voranzutreiben. Kinder besitzen als erstes Vorstellungen darüber, wie Phonem durch Grapheme wiedergegeben werden können und dies bildet die Grundlage jeder bewussten Schreibhandlung. Für die Didaktik gilt es diese Konzepte weiterzubilden und den Rechtschreibkonventionen anzupassen. Dies dauert ontogenetisch lange und bedarf beträchtlicher Übung und Unterstützung (Gasteiger-Klicpera & Klicperca 1998, S. 118 f.). Im Entwicklungsprozess von Kindern kann das Verstehen einerseits und das Üben

andererseits als sinnvoller Anker im kognitiven System beschrieben werden. Die Entwicklung mündet in einer Automatisierung von Prozessabläufen, wobei die Automatisierung die Folge von wiederkehrenden Teilschritten ist und Zeit braucht. Eine unzureichende Automatisierung belastet lernpsychologisch betrachtet den Arbeitsspeicher. Im Modell zum Rechtschreibprozess von Simon & Simon (1973) wird von einem Rechtschreibgenerator gesprochen, der einen wesentlichen Teilschritt zur Erzeugung einer korrekten Schreibung ausmacht. Bei den ersten Schreibversuchen geht es um das Verstehen und Beherrschen der Phonem-Graphem-Korrespondenzen und erst mit zunehmender Rechtschreibentwicklung können das erweiterte Strategiewissen und Analogiewissen genutzt werden. Ziel des Rechtschreibunterrichts sollte ein automatisierter Zugriff auf den effektivsten Weg des Rechtschreibgenerators mithilfe von Strategien und Analogien sein. Es kann nicht Ziel des Rechtschreibunterrichts sein, Wörter durch Abschreiben einzuprägen, sondern es muss über Rechtschreibung gesprochen und reflektiert werden, so dass Kinder eine erhöhte Fehlersensibilität erwerben. Dies geschieht nicht durch die irrige Annahme, Orthografie ließe sich durch ein 'Gespür für Wortschreibungen' erwerben, sondern nur mit dem Erwerb eines Repertoires an strategischem Wissen und Können sowie der gezielten Schulung der eigenen Prüfkompetenz. Schüler sollten die eigenen Schreibungen durch gezielte Strategien und der Schreibung immanenten Indizien auf Korrektheit prüfen können, um die orthografisch korrekte Wortschreibung herauszufiltern.

Zu überprüfen bleibt für den Rechtschreibunterricht, ob dieser systematisch von der Beherrschung der Phonem-Graphem-Korrespondenzen, über Übungen zur Wortanalyse mithilfe von Strategien und Analogien zum Bilden von morphematischen Ableitungen führt. Das Wissen über die Bedeutung der Einflüsse auf das Schreiben wird durch empirische Studien wie die dargestellte Untersuchung zunehmend differenzierter. Dies betrifft sowohl das Verständnis der Einflussfaktoren selbst als auch den Zeitpunkt bzw. die Lern- und Entwicklungsphase, an dem die Faktoren bedeutsam werden. Für die Betrachtung von Lehrmaterialien ergibt sich daraus die Überprüfung des eingesetzten Wortmaterials sowie der eingesetzten Arbeitstechniken wie beispielsweise dem überdeutlichen Mitsprechen (Pilotsprache), dem strategiegeleiteten Schreiben und Prüfen oder dem Ableiten (Analogien bilden). Schulmaterial (Bücher, Arbeitshefte, Arbeitsblätter, Anschauungsmaterial) kann mit empirischer Begründbarkeit hinsichtlich der Wirksamkeit

und Sinnhaftigkeit der Aufgabentypen oder Lehrmethoden überprüft werden. Somit können die vorgestellten Ergebnisse weiterführend eine Grundlage für Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung in der Deutschdidaktik sein.

Desweiteren unterstützen die dargestellten empirischen Ergebnisse im Bereich der Diagnostik die Ausarbeitung möglicher Lernbedarfsdiagnosen und können somit zu einer Weiterentwicklung des Unterrichts beitragen. Klicpera & Gasteiger-Klicpera sehen, dass *„fortbestehende Unsicherheit im phonologischen Rekodieren ohne zusätzliche Unterstützung durch wortspezifische Informationen [...] zu einem wesentlichen Teil den Rechtschreibschwierigkeiten zugrundeliegen“* (Klicpera & Gasteiger-Klicpera 2000, S.134).

Daraus ergibt sich die Konsequenz, differenzierte Rechtschreibaufgaben zu entwickeln, die Beeinträchtigungen durch mangelnde Ausbildung der Fähigkeit zur Phonem-Graphem-Zuordnung, einem zu geringen Wissen um die spezielle Schreibweise vieler Wörter oder zu geringen Wortbildungsfertigkeiten vorbeugen. Die Aufgaben müssen den unterschiedlichen Anforderungen je nach Entwicklungsstand des Kindes gerecht werden und die Bildung von Ableitungen und eine eigenständige Kontrolle des Rechtschreibprozesses ermöglichen.

Dies basiert, wie bereits erläutert, zunächst in der Erarbeitung und Beherrschung der Phonem-Graphem-Korrespondenzen, den folgenden Erwerb orthografischer Konventionen mit der Nutzung von Strategien und Analogien und münden in der Fähigkeit zur Selbstkontrolle und Automatisierung der Teilschritte.

Abschließend bleibt zu bemerken, dass der Rechtschreiberwerb vielfältige Anforderungen an die phonologischen und kognitiven Fähigkeiten der Schreiber stellt. Füßenich & Löffler erläutern passend, dass *„sie [die Kinder] sich von den subjektiv erlebnisbezogenen Vorstellungen von Sprache lösen und ihre Aufmerksamkeit auf formale Aspekte von Sprache lenken“* (Füßenich & Löffler 2008, S. 12).

### 5.3 Methodische Reflexion

Das vorgeschlagene kombinierte Rechtschreibmodell ist aus theoretischer und empirischer Sicht zunächst als Entwurf anzusehen und bedarf sicher der Weiterentwicklung und

weiterer empirischer Absicherung. Unter Rückblick der methodischen Vorgehensweise zu dieser Arbeit müssen folgende Überlegungen einbezogen werden.

Ziel der Hypothesenbildung der Untersuchung ist die Verifizierung einer Kausalursache. Das bedeutet für die Untersuchung, dass die unabhängigen Variablen (Strategienutzung und Analogiebildung) kausal verantwortlich für die Veränderung der abhängigen Variablen (Anzahl der Richtigschreibungen; im Panel: Änderungen im Nutzungsprofil) sind. Nicht einbezogen wurden individuelle Abweichungen, beispielsweise durch Konzentrationschwierigkeiten aufgrund von Lautstärkeschwankungen, Wechsel der Tintenpatrone oder mögliche Abschreibversuche beim Sitznachbarn während der Testdurchführung. Zudem finden sich bezogen auf die Panelstudie (siehe 4.8) externe Einflüsse und Reifungsprozesse als mögliche Einflussfaktoren, da die in diesem Zeitraum stattfindenden Entwicklungsprozesse der Kinder sowie eventuelle zusätzliche außerschulische Übungs- oder Fördermaßnahmen nicht erfasst wurden. Bezüglich der Generalisierbarkeit bleibt kritisch zu beurteilen, ob die nachgewiesenen Veränderungen eindeutig auf den Einfluss der unabhängigen Variablen zurückzuführen sind oder mögliche Störvariablen vorliegen. Mithilfe des quasiexperimentellen Designs wurde maximale Kontrolle durch Anwendung immer gleicher Testbögen, standardisierte Testanweisung, -durchführung und -auswertung angestrebt. Da die Durchführung im natürlichen Feld „Schulklasse“ stattfindet, können externe Einflüsse auf die unabhängigen Variablen jedoch nicht gänzlich kontrolliert werden. Durch die Konstanthaltung der Testleiterin soll zudem die Möglichkeit der Beeinflussung durch dialektale Aussprachen der Pseudowörter im Diktat vorgebeugt werden. Mit der Annahme, dass sich der Schreibprozess grundlegend an einer Phonemanalyse orientiert, bedarf die Durchführung eines solchen Tests der Beachtung der Hochlautung bzw. des gleichen Dialekts des Testleiters mit den Versuchspersonen, um die Phonem-Graphem-Korrespondenz klar nachvollziehbar zu machen.

Allgemein methodisch zu überdenken bleibt die Auswahl und Erstellung der Pseudowörter aufgrund bestimmter Rechtschreibprinzipien (siehe 3.7.1). Aus theoretischer Betrachtung steht für phonologische Repräsentationen unbekannter (Pseudo-)Wörter eine unbegrenzte Anzahl graphematischer Lösungen bereit. Dies ist für die Graphematik als Teilbereich des Schriftsystems kein Problem, jedoch im Sinne der systematischen Orthografie wird eine Begrenzung der graphematischen Lösungen auf eine mögliche Schreibung auf der Grundlage von Prinzipien nötig. In der vorliegenden Untersuchung erfolgte in der



Pseudoworterstellung die Beachtung dieser Prinzipien, die in der empirischen Auswertung jedoch keine Beurteilung entsprechend der verschiedenen Axiome nach sich zog. Der Fokus in der Auswertung lag im Nutzen von Strategien und Analogien, jedoch nicht in der Betrachtung der Nutzung bestimmter orthografischer Prinzipien. Dementsprechend erfolgte keine Reliabilitätsanalyse des reinen Wortmaterials, die die Itemzusammenstellung nach verschiedenen Kriterien herausfiltern würde, sondern die Reliabilitätsprüfung erfolgte für die Auswertung der Graphemtreffer, der Lupenstellentreffer sowie der Einordnung in ein orthografisches Prinzip mit guten bis exzellenten Werten für die interne Konsistenz (Blanz, S. 256).

Im Auswertungsverfahren ergeben sich bezüglich des Operationalisierungsaspektes fortschreitende Überlegungen. Schwierigkeiten liegen in der Beurteilung von Schülerschreibungen im Verhältnis zwischen der orthografischen Phase und der morphematischen Phase entsprechend der ontogenetischen Modelle. Empirisch kaum erfassbar bleiben Nutzungshäufigkeiten der morphematischen Strategie, wo die korrekte Schreibung auch über eine orthografische Strategie erreicht werden kann. Ebenso lassen die Schülerschreibungen teilweise nicht eindeutig herausfinden, ob zur Richtigschreibung der Pseudowörter die ontogenetisch beschriebene orthografische Strategie genutzt wurde oder ob die Erschließung der Richtigschreibung über eine Analogiebildung erfolgte. Trotz der guten Cronbachs Alpha-Werte für die Einordnung in ein orthografisches Prinzip (Querschnittstudien: .864, Längsschnittstudie: .784) muss diese Einordnung mit Bedacht angenommen werden.

Desweiteren besteht die Gefahr, durch die gleichzeitige Betrachtung der Schülerschreibungen aus kontextabhängiger Sicht und aus konstruktionsabhängiger Sicht die Übersichtlichkeit des Wortmaterials zu gefährden und somit unübersichtliche Auswertungen durchgeführt zu haben. Eine klare Trennung der beiden Bereiche in jeweils eigenen Untersuchungen wäre hier ratsam. Ebenso sollte das verwendete Wortmaterial eindeutiger zuzuordnen sein. Im genutzten Wortmaterial der vorgestellten Untersuchung werden sowohl passende orthografische Nachbarn als auch falsche orthografische Nachbarn verwendet sowie passende Analogien und falsche Analogien beschrieben. Um eine klarere Fokussierung auf Analogiebildungen zu legen, sollte das Wortmaterial diesbezüglich überdacht werden.

Prinzipiell setzt eine differenzierte Analyse von Schülerschreibungen eine große Anzahl an geschriebenen Wörtern voraus, um zuverlässige Ergebnisse zu erreichen, wie es in der vorliegenden Untersuchung erfolgt ist. Jedoch muss durch die hohe Variabilität der Rechtschreibfehler vor allem in den Klassenstufen 1 und 2 gefragt werden, ob tatsächlich stabile Teilbereiche oder Teilfertigkeiten des Rechtschreibprozesses hinreichend herauszuarbeiten sind. Dazu ist nach Gasteiger-Klicpera & Klicpera zunächst eine diagnostische Klärung der speziellen Schwierigkeiten notwendig (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 127 f.). Mit einer deskriptiven orthografischen Fehleranalyse können zwar Lernmodelle formuliert werden, jedoch berücksichtigen diese nicht die Realität und Erfahrungen des Unterrichts. Fehler in den Schreibungen der Untersuchungsteilnehmer können somit auf verschiedene Art zustande kommen und könnten in verschiedene Kategorien eingeordnet werden (z. B. werden morphematische Ableitungen nicht erkannt). Als Bezugspunkt der Analyse sollte daher der korrekte Anteil des geschriebenen Wortes dienen. Grundlage der Einordnung in ein orthografisches Prinzip, wie es in der vorliegenden Untersuchung definiert wurde, muss konsequenter die Orientierung an dem „was das Kind schon kann“ sein und nicht an dem, was orthografisch nicht korrekt geschrieben worden ist. Es geht dabei um eine Rekonstruktion der von den Kindern selbst gebildeten Konzepte über die Systematik des Regelsystems der Rechtschreibung und soll den Prozess der Rechtschreibentwicklung deutlicher machen.

Trotz möglicher methodischer Unfeinheiten und Verbesserungsmöglichkeiten hat die Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulkindern und automatisierten Schreibern sowie deren Auswertung und Interpretation zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen beigetragen.

## 5.4 Offene Fragestellungen und zukünftige Forschungsmöglichkeiten

Aus den Befunden und Interpretationen ergeben sich weitergehende Fragen und eröffnen sich zukünftige Untersuchungsmöglichkeiten.

Um die Strategienutzung und Analogiebildung sowie darin eingeschlossene psychische Aspekt des Rechtschreibprozesses darzustellen, müsste die zunehmende Kompetenzentwicklung der Schreiber in einer umfassenderen Längsschnittstudie begleitet werden. Mit der vorgestellten Untersuchung ist eine punktuelle Schreiberhebung und Analyse erfolgt, die einige Gesichtspunkte der Modellannahmen erweitert und somit zur Weiterentwicklung dieser führt. Dennoch ist nicht von der Darstellung eines abgeschlossenen Rechtschreibentwicklungsprozesses auszugehen und fordert weitere Längsschnittstudien über den Rahmen der Grundschulzeit hinaus. Außerdem ist die Generalisierung der empirischen Daten der automatisierten Schreiber kritisch zu betrachten, da in der vorliegenden Studie nur Studierende untersucht wurden, bei denen davon auszugehen ist, dass sie beim Schreiben keine oder nur sehr geringe Schwierigkeiten haben.

Weiterhin erfolgte in der vorgestellten Untersuchung keine Berücksichtigung von möglichen Geschlechtereffekten. Dies begründet sich in den durch das Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC) ermittelten und veröffentlichten Risikowerten für die Entwicklung einer Lese- und Rechtschreibstörung, die keine nennenswerten Unterschiede in den Leistungen in der phonologischen Informationsverarbeitung zwischen Mädchen und Jungen ergaben (Jansen et al. 1999, S. 32 / S. 60), jedoch bei vielen Schulstudien erhebliche Unterschiede in den Rechtschreibleistungen von Mädchen und Jungen berichtet werden (Augst & Dehn 2009, S. 71; Marx 2007, S. 83, Brügelmann & Richter 1994a, S. 12). Dennoch wären zu vorgelegter Untersuchung Analysen mit Berücksichtigung des Geschlechts der Kinder denkbar, um einen zusätzlichen Erkenntnisgewinn zu erringen.

Bedeutender könnte die Untersuchung zur Strategienutzung und Analogiebildung in Abhängigkeit von der Lese- und Schreiblernmethode sein. Dies erfolgte für die empirisch ausgewertete Untersuchung nicht, weil in der Zusammensetzung der teilnehmenden Klassen nur eine mit einem fibelfreien Konzept unterrichtet worden war. In allen anderen

beteiligten Schulklassen wurde nach dem analytisch-synthetischen Lese-Schreiblernkonzept unterrichtet. Die Berücksichtigung des Lernkonzeptes hätte sich massiv negativ auf die Gruppengrößen ausgewirkt, ohne dazu im Verhältnis stehenden zusätzlichen Erkenntnisgewinn zu bringen. Eine derartige Untersuchung wäre jedoch eine interessante Fragestellung für eine zukünftige Arbeit zum vorliegenden Thema.

Außerdem könnte durch die gezielte Auswahl der Versuchsteilnehmer ein Schwerpunkt in die Betrachtung der Rechtschreibentwicklung von Muttersprachlern oder Nicht-Muttersprachlern gelegt werden. Nutzen Nicht-Muttersprachler beispielsweise häufiger Analogien, da sie keine alphabetische Phase durchlaufen und daher häufiger mit Hilfe des Wortbildes agieren oder gelingt es ihnen schneller über strategisches Rechtschreibwissen zu handeln? Ebenfalls kann der Schwerpunkt der Untersuchung dahingehend verlagert werden, dass die Strategienutzung und Analogiebildung in ihrer Entwicklung bei schwächeren Schülern oder Schülern mit LRS oder ähnlichen Störungen des Schriftspracherwerbs beachtet werden.

Zudem könnte in weiterführenden Untersuchungen eine Fokussierung auf die Analogiebildung erfolgen, was zur Grundbedingung hätte, dass das genutzte Wortmaterial entsprechend überarbeitet werden müsste. Ebenso müssten die Aufgabenstellungen im Test möglicherweise verändert oder ergänzt werden. Da in der vorgestellten Untersuchung keine Beurteilung nach den verschiedenen genutzten Rechtschreibprinzipien der Pseudowörter erfolgte, könnte auch hier ein neuer Fokus für weitere Untersuchungen gesetzt werden. Dargestellt wurde bisher die Auswertung vom Nutzen der Strategien und Bilden von Analogien, jedoch nicht die differenzierte Betrachtung der Nutzung bestimmter orthografischer Prinzipien.

Weiterhin kann kontrovers diskutiert und erforscht werden, ob morphologisch komplexe Wörter möglicherweise sowohl ganzheitlich als auch morphembasiert verarbeitet werden können. Ausgehend von der morphematischen Strategienutzung, bei der Wörter im mentalen Lexikon als Morpheme vorliegen, kann untersucht werden, ob mit zunehmender Expertise größere Einheiten gespeichert werden. Entsprechend den vorgestellten Untersuchungsergebnissen lässt sich aber auch weiterführend untersuchen, ob mit zunehmender Rechtschreibexpertise diese möglichen größeren Einheiten (wie z. B. Silbenreime) genutzt und mit ihrer Hilfe Analogien gebildet werden.

Der Einbezug weiterer oder anderer Modelle zur Abbildung des Rechtschreibprozesses ließe sich in der Modellkonstruktion denken. Mannhaupt überlegt eine „*konzeptionelle Prüfung, ob und in welcher Fassung das Resonanzmodell des Lexikonzugangs (Van Orden, Pennington 1990) auch für die Generierung orthografischer Muster einsetzbar wäre*“ (Mannhaupt 2010, S. 60). Ziel einer Modelldarstellung sollte für die didaktische Entwicklungsforschung als ein angewandter Bereich der Forschung nach Einsiedler jedoch sein, „*theoretisch erklärende Aussagen fundiert und gleichzeitig auf zielerreichendes Gestalten hin ausgerichtet*“ beizutragen (Einsiedler 2011; zitiert nach Punz 2016, S. 50).

Methodisch ließe sich die Untersuchung mit einer Befragung kombinieren, um Entscheidungen für entsprechende Schreibung der Kinder zu ermitteln. Die Einordnung in ein orthografisches Prinzip erfolgte in vorliegender Untersuchung nur anhand der Schreibung, wobei eine Befragung klarere Einordnungen erzeugen könnte, ob eine Rechtschreibregel angewandt worden ist, ob die Schreibung nach dem Hören (lautgetreu) erfolgte oder ob Ableitungen genutzt worden sind. Meis (1970) besagt dazu, dass richtige Schreibungen erklärt werden können, falsche Schreibungen hingegen nicht, die Kinder aber insgesamt eine geringe Einsicht in mentale Prozesse, die am Rechtschreiben beteiligt sind, aufweisen (Gasteiger-Klicpera & Klicperca 1998, S. 118). Zu untersuchen bleibt weiterhin, ob Analogien bewusst eingesetzt werden beziehungsweise gelernt werden können.

Das Erlernen des Rechtschreibens kann als Ausbildung verschiedener Teilfertigkeiten verstanden werden, wobei weiterführende differenzierte Untersuchungen dieser Teilfertigkeiten genutzt werden können, um verschiedenen Quellen für Schwierigkeiten der Rechtschreibung zu erforschen. Nach den eingangs erwähnten Lehrplänen sollen basale Rechtschreibfähigkeiten in den ersten beiden Schuljahren vermittelt werden, während in den Klassenstufen drei und vier die Vertiefung und Sicherung im Vordergrund stehen. Laut Gasteiger-Klicpera & Klicpera wurde viel Zeit in der Schule mit Rechtschreibunterricht verbracht (mehr als mit dem Üben des Lesens) und es gab einen größeren Umfang an Schreibübungen, während in der didaktischen Literatur dem Rechtschreibunterricht relativ wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde (Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 323). Mit forschendem Blick kann dieses Verhältnis neu betrachtet werden unter dem Aspekt der geforderten Reflektiertheit der Schüler bezogen auf ihre eigenen Schreibungen. Bereits Clarke (1988, in: Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 323) regt zum spontanen Schreiben an, um Schüler zu sensibilisieren, auf besondere

Schreibweisen zu achten und Gemeinsamkeiten in Schreibweisen verschiedener Wörter zu entdecken. Das Erlernen der Schriftsprache stellt für Kinder nicht nur eine neue Fertigkeit dar, sondern erfordert Mut zum überlegten, strategischen und reflektierten Schreiben. Mit der vorliegenden Arbeit konnte ein Teilbeitrag zur Untersuchung der Rechtschreibfähigkeit geleistet werden, indem verschiedene Einflussfaktoren auf Schreiberfolge aufgezeigt und begründet wurden. Weiterführend könnte die Rechtschreibentwicklung nicht ausschließlich als einzelner Aspekt losgelöst von allen anderen Lernprozessen untersucht werden, sondern in Abhängigkeit von weiteren Entwicklungsprozessen.

Als Basis könnten die Ergebnisse auch in der Diagnostik dienen und in der Erstellung von Lernstandserhebungen und Erhebungsinstrumenten genutzt werden. Zunehmend ist eine diagnostische Qualifikation von Lehrkräften nötig, um eine Qualitätssicherung innerhalb des Schulsystems zu erreichen und rechtzeitig Hilfen bereitstellen zu können. Zu untersuchen wäre, inwiefern der Rechtschreibprozess z. B. durch äußere Einflüsse (Lärm am Arbeitsplatz, Förderung durch Eltern, Druck, Verhaltensauffälligkeiten, Versagensängste, motorische Schwierigkeiten, ...) gestört sein kann, obwohl alle kognitiven Prozesse einwandfrei funktionieren. Der mögliche Einbezug der vorliegenden empirischen Untersuchung in weiterführende bedarfsorientierte und auf bildungspraktischen Nutzen ausgerichtete Studien könnte das von Punz benannte Spannungsfeld zwischen den zwei Referenzsystemen universitäre Forschung auf der einen Seite und der didaktischen Anwendung in der Schule auf der anderen Seite womöglich überbrücken und auf eine theoretische Basis stellen (Punz 2016, S. 50).

Neben den erwähnten Punkten lässt sich fragen, ob sich die Ergebnisse aus dem hier gewählten quasiexperimentellen Design mit der Vorgabe der zu schreibenden Pseudowörter und Aufgabenstellungen auf reale Schreibsituationen übertragen lassen. Das 'normale' Schreiben findet in einem Kontext statt, in dem die Wörter in Sätze und Texte eingegliedert sind, die dem Wortgebrauch des Kindes entsprechen. Vor diesem Hintergrund können die gewonnenen Ergebnisse in üblicheren beziehungsweise 'natürlicheren' Schreibsituationen überprüft werden. Diesbezüglich erläutert Punz, dass eine „*Balance zwischen den Notwendigkeiten einer praxisbedeutsamen Forschung (externe oder ökologische Validität) und den Anforderungen einer strengen experimentellen Methodik (interne Validität) zu finden*“ sei (Punz 2016, S. 51).

So sind durch die Untersuchung neue Fragen aufgeworfen worden, die für weitere Fragestellungen und konkretere Untersuchungen Grundlage sein können, um einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung der Prozesse des Rechtschreibens leisten zu können. Zudem können die Ergebnisse für die fortführende Erforschung der Prävention von Rechtschreibschwächen, aber auch effizienten Fördermaßnahmen eingesetzt werden. Im weiteren Schritt ergibt sich die Konsequenz diese Erkenntnisse für die Didaktik des Grundschulunterrichts aufzubereiten und sie in den Schulalltag einfließen lassen zu können.

## Literaturverzeichnis

- Andresen, H. (1985). *Schriftspracherwerb und die Entstehung von Sprachbewußtheit*. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Andresen, H. (1978). *Die Bedeutung auditiver Wahrnehmung*. In: Andresen, H., Giese, H. W. und Janussek, F. (Hrsg.) (1978). *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie (OBST)*. Heft Nr. 13. Duisburg: Univ.-Verl. Rhein-Ruhr
- Augst, G. & Dehn, M. (2009): *Rechtschreibung und Rechtschreibunterricht: Können, Lehren, Lernen - eine Einführung für Studierende und Lehrende aller Schulformen*. 4. Auflage. Seelze-Velber: Klett Kallmeyer
- Augst, G. & Dehn, M. (1998). *Rechtschreibung und Rechtschreibunterricht – Können, Lehren, Lernen*. Stuttgart: Klett
- Augst, G. (1986). *New Trends in Graphemics and Orthograpy*. Berlin, New York: Walter de Gruyter
- Barry, C. (1994). *Spelling routes (or roots or rutes)*. In: Brown, G. D. A. & Ellis, N. C. (Hrsg.), *Handbook of spelling: Theory, process, and intervention*. Chichester: John Wiley & Sons (S. 27 - 49)
- Barth, K. (2000). *Lernschwächen früh erkennen im Vorschul- und Grundschulalter*. 3. Auflage. München [u. a.]: Reinhardt
- Baumgartner, S. & Füssenich, I. (Hrsg.) (1997). *Sprachtherapie mit Kindern. Grundlagen und Verfahren*. 3. Auflage. München: Reinhardt
- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.) (2014). *LehrplanPLUS Grundschule - Lehrplan für die bayerische Grundschule*, München
- Beier-Nocera, U. & Schalk, A. (2006). „*Schriftspracherwerb aus linguistischer Sicht*“. Skript zur Vorlesung von Prof. Dr. Clemens Knobloch, WS 2005 / 06, Universität Siegen. Abgerufen am 18.03.2019: <https://docplayer.org/26588516-Schriftspracherwerb-aus-linguistischer-sicht.html>
- Berent, I. (2001). *Can connectionist models of phonology assembly account for phonology?* Psychonomic Bulletin & Review, Volume 8, Nr. 4, S. 661 – 676
- Berent, I. (1997). *Phonological Priming in the Lexical Decision Task: Regularity Effects Are Not Necessary Evidence for Assembly*. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 1997, Vol. 23, Nr. 6, S. 1727 - 1742
- Berent, I. & Perfetti, C. A. (1995). *A Rose Is a REEZ: The Two-Cycles Model of Phonology Assembly in Reading English*. Psychological Review, Vol. 102, Nr. 1, S. 146 - 184
- Blanz, M. (2015). *Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit: Grundlagen und Anwendungen*. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer
- Boot, I. & Pecher, D. (2008). *Word recognition is affected by the meaning of orthographic neighbours: Evidence from semantic decision tasks*. In: Language and Cognitive Processes, 23:3, S. 375 – 393. Abgerufen am 18.03.2019: <https://www.researchgate.net/publication/224969405>



- Börner, W. & Vogel, K. (1994). *Kognitive Linguistik und Fremdsprachenerwerb: das mentale Lexikon*. Band 375  
Tübinger Beiträge zur Linguistik. Tübingen: Narr Francke Attempto
- Bortz J. & Döring N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler*. 4.  
Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer
- Bosman, A. M. T. & Van Orden, G. C. (1997). *Why spelling is more difficult than reading*. In: Perfetti, C. A. ,  
Rieben, L. & Fayol M. (Hrsg.). *Learning to spell: Research, theory, and practice across languages*.  
Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. S. 173 - 194
- Bradley, L. & Bryant, P. (1985). *Rhyme and Reason in Reading and Spelling*. REXDALE: University of Michigan  
Press
- Bremerich-Vos, A., Herné, K. L. & Löffler, C. (Hrsg.) (2004). *Neue Beiträge zur Rechtschreibtheorie und –  
didaktik*. Freiburg im Breisgau: Fillibach
- Brown, G.D.A. & Loosemore, R. P. W. (1994). *Computational approaches to normal and impaired spelling*. In:  
Gordon G. D. A. Brown (Hrsg.). *Handbook of spelling: theory, process and intervention*. S. 319 - 335.  
Chichester [u. a.]: Wiley
- Brügelman, H. (2000). *Kinder auf dem Weg zur Schrift: Eine Fibel für Lehrer und Laien*. Lengwil: Libelle Verlag
- Brügelman, H. (1989). *Kinder auf dem Weg zur Schrift*. Konstanz: Faude
- Brügelmann, H. & Balhorn, H. (Hrsg.) (1990). *Das Gehirn, sein Alphabet und andere Geschichten*. Konstanz:  
Libelle Verlag
- Brügelmann, H. & Balhorn, H. & Füssenich, I. (Hrsg.) (1995). *Am Rande der Schrift*. Lengwil am Bodensee:  
Libelle Verlag
- Brügelmann, H. & Richter, S. (Hrsg.) (1994): *Wie wir recht schreiben lernen: 10 Jahre Kinder auf dem Weg zur  
Schrift*. Lengwil am Bodensee: Libelle Verlag
- Brügelmann, H. & Richter, S. (Hrsg.) (1994a): *Mädchen lernen anders lernen Jungen - geschlechtsspezifische  
Unterschiede beim Schriftspracherwerb*. Bottighofen am Bodensee: Libelle Verlag
- Brügelmann, H. (1986). *ABC und Schriftsprache: Rätsel für Kinder, Lehrer und Forscher*. Konstanz: Faude
- Bryant, P. (1998). *Sensitivity to Onset and Rhyme Does Predict Young Children's Reading: A Comment on  
Muter, Hulme, Snowling, and Taylor (1997)*. *Journal of Experimental Child Psychology* 71(1), S.  
29 - 37
- Bryant, P., Nunes, T., & Bindman, M. (1997). *Children's understanding of the connection between grammar  
and spelling*. In: Blachman, B. (Hrsg.) *Foundations of reading acquisition and dyslexia*. Mahwah, NJ:  
Lawrence Erlbaum, S. 219 - 240
- Bußmann, H. (2008). *Lexikon der Sprachwissenschaft: mit 14 Tabellen*. 4. Auflage. Stuttgart: Kröner
- Caramazza, A., Miceli, G., Villa, G. & Romani, C. (1987). *The role of the graphemic buffer in spelling: Evidence  
from a case of acquired dysgraphia*. In: *Cognition* 26, S. 59 - 85
- Caramazza, A., Miceli, G. & Villa, G. (1986). *The role of the (output) phonological buffer in reading, writing,  
and repetition*. In: *Cognitive Neuropsychology* 3, S. 37 - 76

- Cholewa, J. (2003) *Analyse von Schreibfehlern auf psycholinguistischer Grundlage*. Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie, Heft 66 - Diagnose und Schrift.
- Costard, S. (2007): *Störungen der Schriftsprache: modellgeleitete Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Thieme
- Domahs, F., de Bleser, R, & Eisenberg, P. (2001). *Silbische Aspekte segmentalen Schreibens - neurolinguistische Evidenz*. In: Linguistische Berichte 185, S. 13 - 30
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1987). *Künstliche Intelligenz: Von den Grenzen der Denkmachine und dem Wert der Intuition*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- Dudenredaktion (o. J.): „Organ“ auf Duden online. Abgerufen am 05.07.2018: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Organ>
- Dürscheid, C. (2016). *Einführung in die Schriftlinguistik. Grundlagen und Theorien*. In: Schlobinski, H. (Hrsg.) Studienbücher zur Linguistik. Band 8, 5. Auflage. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- Ehri, L. C. (1992). *Reconceptualizing the development of sight-word reading and its relationship to decoding*. In P.B. Gough, L.C. Ehri und R. Treiman (Hrsg.) *Reading acquisition*. (S. 107 - 148). Hillsdale NJ: Erlbaum
- Ehri, L. C. (1991). *Learning to read and spell words*. In L. Rieben & C.A. Perfetti (Hrsg.), *Learning to read. Basic research and its implications* (S. 57 - 73). Hillsdale NJ: Erlbaum
- Ehri, L. C. (1980). *The development of orthographic images*. In U. Frith (Hrsg.). *Cognitive processes in spelling*. (S. 311 - 338). London [u. a.]: Academic Press
- Eichler, W. (1992). *Schreibenlernen: Schreiben - Rechtschreiben - Texte-Verfassen*. Bochum: Kamp
- Eisenberg, P. (2006). *Grundriss der deutschen Grammatik - Band 1: Das Wort*. 3. Auflage. Stuttgart: Metzler
- Feilke, H. (2002). Die Entwicklung literaler Textkompetenz. Ein Forschungsbericht. *Siegener Papiere zur Aneignung sprachlicher Strukturformen* (10), S. 1 - 24
- Fleischer, T., Grewe, N., Jötten, B., Seifried, K. & Sieland, B. (Hrsg.) (2007). *Handbuch Schulpsychologie - Psychologie für die Schule*. Stuttgart: Kohlhammer
- Frith, U. (1985). *Beneath the surface of developmental dyslexia*. In K.E. Patterson, J.C. Marshall & M. Coltheart (eds.), *Surface Dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (S. 301 - 330). Hillsdale NJ: Erlbaum
- Frith, U., Wimmer, H. & Landerl, K. (1998). *Differences in phonological recoding in German- and English-speaking children*. *Journal Scientific Studies of Reading*. Vol. 2, Nr. 1. NJ: Lawrence Erlbaum Associates. S. 31 - 51
- Füssenich, I. & Löffler, C. (2008): *Schriftspracherwerb - Einschulung, erstes und zweites Schuljahr*. 2. Auflage. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Gallmann, P. & Sitta, H. (1996). *Handbuch Rechtschreiben*. Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons
- Ganser, B. (2001). *Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten: Diagnose - Förderung - Materialien; ein Fortbildungsmodell der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung*. Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen a. d. Donau., 2. erw. Aufl., Donauwörth: Auer

- Gasteiger-Klicpera, B. & Klicpera, C. (2005). *Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten bei sprachgestörten Kindern der 2. bis 4. Klassenstufe*. In: Arnoldy, P. & Traub, B. (Hrsg.). *Sprachentwicklungsstörungen früh erkennen und behandeln*. Karlsruhe: von Loeper, S. 77 - 95
- Gasteiger-Klicpera, B. & Klicpera, C. (1998). *Psychologie der Lese- und Schreibfertigkeiten*. Weinheim: Beltz / Psychologie Verlags Union
- Gehle-Davids, S. (2015). *Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb: Möglichkeiten der Diagnose und Förderung*. Hamburg: Diplomica Verlag
- Goldbrunner, E. (2006). *Phonologische Bewusstheit im Rahmen der Sprachentwicklung*. Wien: Praesens
- Goswami, U. (1993). *Toward an interactive analogy model of reading development: Decoding vowel graphemes in beginning reading*. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 56. S. 443 - 475
- Goswami, U. & Bryant, P. E. (1990). *Phonological Skills and Learning to Read*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Goswami, U., Ziegler, J. C., Dalton, L., & Schneider, W. (2003). *Nonword reading across orthographies: How flexible is the choice of reading units?* *Applied Psycholinguistics*, Volume 24. S. 235 – 247. Abgerufen am 17.03.2019: [https://www.researchgate.net/publication/231979974\\_Nonword\\_reading\\_across\\_orthographies\\_How\\_flexible\\_is\\_the\\_choice\\_of\\_reading\\_units](https://www.researchgate.net/publication/231979974_Nonword_reading_across_orthographies_How_flexible_is_the_choice_of_reading_units)
- Grainger, J. & Segui, J. (1990). *Neighborhood frequency effects in visual word recognition*. In: *Perception and Psychophysics*, 47, S. 191 - 198
- Grassegger, H. (2016). *Phonetik / Phonologie*. Schriftenreihe Basiswissen Therapie, 5. Auflage, Idstein: Schulz-Kirchner Verlag
- Günther, K. (1995). *Ein Stufenmodell der Entwicklung kindlicher Lese- und Schreibstrategien*. In: Balhorn, H. & Brügelmann, H. (Hrsg.). *Rätsel des Schriftspracherwerbs - Neue Sichtweisen aus der Forschung*. Lengwil: Libelle. S. 98 - 121
- Hartmann, E. & Kessler, M. (2002). *Abklärungsverfahren und Intervention zur vorschulischen phonologischen Bewusstheit*. Freiburg: Sprachimpuls.
- Høien, T., Lundberg, I., Stanovich, K.E. & Bjaalid, I.K. (1995). *Components of phonological awareness. Reading and Writing*. *An Interdisciplinary Journal*, Volume 7, Issue 2, S. 171 - 188
- Hulme, C., Muter, V. & Snowling, M. (1998). *Segmentation Does Predict Early Progress in Learning to Read Better Than Rhyme - A Reply to Bryant*. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 71, Issue 1, S. 39 - 44
- Institut für Schulqualität der Länder Berlin und Brandenburg. (2006). *Positionspapier des Netzwerks Empiriegestützte Schulentwicklung (EMSE) zu: Zentrale standardisierte Lernstandserhebungen, 5. EMSE-Tagung (Berlin 08.12.2006)*
- Abgerufen am 05.07.2018: <http://www.isq-bb.de/uploads/media/emse-positionspapier-07-07.pdf>

- Jansen, H., Mannhaupt, G., & Marx, H. (1993). *Probleme bei der Übertragbarkeit anglo-amerikanischer Entwicklungsmodelle des Lesens und Rechtschreibens auf deutschsprachige Schulkinder. Empirische Untersuchung zur Existenz der "logographemischen Stufe" des Leselernens bei Erstklässlern*. In: H. Bauersfeld, & R. Bromme, Bildung und Aufklärung. Studien zur Rationalität des Lehrens und Lernens. Festschrift für Helmut Skowronek zum 60. Geburtstag (S. 69 - 88). Münster u. a.: Waxmann Verlag
- Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (1999). *Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (BISC)*. Göttingen: Hogrefe
- Jefferies, E., Baker, S. S., Doran, M., & Lambon Ralph, M. A. (2007). *Refractory effects in stroke aphasia: A consequence of poor semantic control*. Neuropsychologia, Volume 45, S. 1065 - 1079.
- Kirschhock, E. M. (2004). *Zu Selbstlernkonzepten*. Abgerufen am 19.03.2019: <http://www.opus.ub.uni-erlangen.de/opus/volltexte/2004/55>
- Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (2000): *Sind Rechtschreibschwierigkeiten Ausdruck einer phonologischen Störung? Die Entwicklung des orthografischen Wissens und der phonologischen Rekodierfähigkeit bei Schülern der 2. bis 4. Klasse Grundschule*. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 32 (3). Göttingen: Hogrefe Verlag. S. 134 – 142
- Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2013): *Legasthenie - LRS: Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*, 4. Auflage. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2010): *Legasthenie. Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. 3. Auflage. München: Ernst Reinhardt Verlag
- Küspert, P. (1998). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb*. Frankfurt: Lang
- Küspert, P. & Schneider, W. (2006). *Hören, lauschen, lernen - Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter*. Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache. 6. Auflage. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- Küspert, P. & Schneider, W. (1998). *Hören, lauschen, lernen - Sprachspiele für Vorschulkinder*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- Landerl, K., Linortner, R. & Wimmer, H. (1992). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb im Deutschen*. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 6, 1, S. 17 - 35
- Lesser, R. & Milroy, L. (1993). *Linguistics and aphasia: psycholinguistic and pragmatic aspects of intervention*. London / New York: Longman
- Ligges, C. (2007): *Die Bedeutung der Phonologie für die Lese-Rechtschreibstörung*. In: Schulte-Körne, G. (2007): *Legasthenie und Dyskalkulie: Aktuelle Entwicklungen in Wissenschaft, Schule und Gesellschaft*. S. 237 - 245. Bochum: Verlag Dr. Dieter Winkler
- Löffler, C (2007): *Plädoyer für einen Studiengang zur Alphabetisierungs- und Grundbildungspädagogik*. In: Bundesverband Alphabetisierung und Grundbildung e.V./Knabe, F. (Hrsg.): *Wissenschaft und Praxis in der Alphabetisierung und Grundbildung*. Münster [u.a.], S. 114-117

- Löffler, I. & Meyer-Schepers, U. (2008). *Analyse von Rechtschreibfehlern. Diagnose mit Hilfe von Kompetenzmodellen*. In: Deutsch differenziert. Fachzeitschrift für die Grundschule, Lese-Rechtschreibschwierigkeiten im weiterführenden Unterricht. Braunschweig: Westermann. S. 30 - 34
- Mannhaupt, G. (2001). *Lernvoraussetzungen im Schriftspracherwerb. Zur Entwicklung der Schriftsprache im Vor- und Grundschulalter*. Kölner Studien Verlag
- Marx, P. (2007). *Lese- und Rechtschreiberwerb*. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh
- Marx, P.; Weber, J. & Schneider, W. (2005). *Phonologische Bewusstheit und ihre Förderung bei Kindern mit Störungen der Sprachentwicklung*. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 37(2), 80 - 90
- May, P. (2010). *HSP 1 - 9. Diagnose orthografischer Kompetenz. Zur Erfassung der grundlegenden Rechtschreibstrategien mit der Hamburger Schreibprobe* (6 Auflage). Hamburg: Verlag für pädagogische Medien
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004). *Bildungsplan Grundschule – Klassen 2, 4, Leitgedanken zum Kompetenzerwerb für Deutsch*. Stuttgart
- Moll, K. & Landerl, K. (2010). *SLRT II. Lese- und Rechtschreibtest. Weiterentwicklung des Salzburger Lese- und Rechtschreibtests (SLRT)*. Göttingen: Hogrefe
- Monsell, S., Patterson, K. E., Graham, A., Hughes, C. H. & Milroy, R. (1992). *Lexical and sublexical translation of spelling to sound: Strategic anticipation of lexical status*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition 18, S. 452 - 467
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. & Taylor, S. (1997). *Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read*. Journal of Experimental Child Psychology. Ausgabe 65, S. 370 - 396
- Nation, K., & Hulme, C. (1997). *Phonemic segmentation, not onset-rime segmentation, predicts early reading and spelling skills*. Reading Research Quarterly, Volume 32, No. 2, S. 154 - 167
- Naumann, C. L. (1989). *Gesprochenes Deutsch und Orthographie: Linguistische und didaktische Studien zur Rolle der gesprochenen Sprache in System und Erwerb der Rechtschreibung*. Theorie und Vermittlung der Sprache. Frankfurt am Main: Peter Lang, Internationaler Verlag der Wissenschaften
- Neef, M. (2005). *Die Graphematik des Deutschen - Linguistische Arbeiten*. Band 500. Tübingen : Niemeyer
- Nerius, D. (2007). *Deutsche Orthographie*. 4. Auflage. Hildesheim, Zürich, New York: Georg Olms
- Nickel, S. (2006). *Orthografieerwerb und die Entwicklung von Sprachbewusstheit: zu Genese und Funktion von orthografischen Bewusstseinsprozessen beim frühen Rechtschreiberwerb in unterschiedlichen Lernkontexten*. Norderstedt: Books on Demands GmbH
- Nottbusch, G. (2004). *Schriftspracherwerb: kognitive Grundlagen*. Universität Bielefeld SS 2004. Abgerufen am 16.04.2017: [http://www.guido-nottbusch.de/doc/Sprachdidaktik\\_07.swf](http://www.guido-nottbusch.de/doc/Sprachdidaktik_07.swf)
- Peereman, R., & Content, A. (1997). *Orthographic and phonological neighborhoods in naming: Not all neighbors are equally influential in orthographic space*. Journal of Memory and Language, 37, S. 382 - 421

- Perfetti, C. (1992). *The representation problem in reading acquisition*. In: Gough, P. B., Ehri, L.C. & Treiman, R. (Hrsg.) *Reading acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. S. 145 - 174
- Perfetti, C. & Verhoeven, L. (Hrsg.) (2017). *Learning to read across languages and writing systems*. Cambridge: Cambridge University Press
- Perfetti, C. A., Lieben, L. & Fayol, M. (Hrsg.) (1997). *Learning to spell: research, theory, and practice across languages*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. S. 21 - 38
- Punz, E. (2016). *Effektivität frühzeitiger Interventionen zur Prävention von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten: Eine empirisch-quantitative Studie*, Universität Potsdam. Abgerufen vom Publikationsserver der Universität Potsdam am 17.02.2019: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-96815>
- Ramers, K. H. (2001). *Einführung in die Phonologie*. München: UTB für Wissenschaft, Fink
- Rasch, Friese, Hofmann & Naumann (2010). *Quantitative Methoden*. Band 2 (3. Auflage). Heidelberg: Springer
- Rathenow, P. (1980). *Westermann Rechtschreibtest 4 / 5, Handanweisung* (2. Ausg.). Braunschweig: Georg Westermann Verlag
- Richter, S. (2007). *Lesen lernen, Schreiben lernen und Lese-Rechtschreibschwäche*. In: Fleischer, Th., Grewe, N., Jötten, B., Seifried, K. & Sieland, B. (Hrsg.). *Handbuch Schulpsychologie - Psychologie für die Schule*. Stuttgart: Kohlhammer, S. 151 - 159
- Rieben, L. & Perfetti, C.A. (Hrsg.) (1991). *Learning to read. Basic research and its implications*. Hillsdale NJ: Erlbaum
- Romonath, R., Wahn, C. & Gregg, N. (2005). *Phonologische und orthografische Verarbeitungsfähigkeiten in der Worterkennung und Rechtschreibung legasthener Jugendlicher und junger Erwachsener im Deutschen und Englischen - neue Erkenntnisse zum Fremdsprachenlernen*. In: *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 57 (2005) 2, S. 96 - 110
- Rothe, E. (2007). *Effekte eines vorschulischen und schulischen Trainings der phonologischen Bewusstheit auf den Schriftspracherwerb in der Schule: Vergleich der Trainingseffekte bei zwei verschiedenen Altersgruppen von Kindergartenkindern*. Dissertation an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Digitale Bibliothek Thüringen. Abgerufen am 25.08.2018: [https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt\\_derivate\\_00011640/Dissertation.pdf](https://www.db-thueringen.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dbt_derivate_00011640/Dissertation.pdf)
- Roux, S. & Bonin, P. (2009). *Neighborhood Effects in Spelling in Adults*. *Academic journal article, Psychonomic Bulletin & Review*, Volume 16, Nr. 2, S. 369 - 373
- Sassenroth, M. (1998). *Schriftspracherwerb: Entwicklungsverlauf, Diagnostik und Förderung*; [Publikation im Rahmen des INTSEP-Forschungsschwerpunktes des Heilpädagogischen Instituts der Universität Freiburg] 3. unveränd. Aufl., Bern [u. a.]: Haupt
- Scheele, V. (2005). *Entwicklung fortgeschrittener Rechtschreibfertigkeiten - Ein Beitrag zum Erwerb der "orthografischen" Strategien*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften

- Scheerer-Neumann, G. (2003). Rechtschreibschwäche im Kontext der Entwicklung. In I. M. Naegele, & R. Valtin (Hrsg.), *LRS - Legasthenie in den Klassen 1 - 10. Handbuch der Lese-Rechtschreibschwierigkeiten* (6. Ausg., Bd. 1, S. 45 - 65). Weinheim / Basel: Beltz Verlag
- Scheerer-Neumann, G. (1998). *Schriftspracherwerb: "The State of the Art" aus psychologischer Sicht*. In L. Huber, G. Kegel, A. Speck-Hamdan, Einblicke in den Schriftspracherwerb (31 - 46). Braunschweig: Westermann
- Scheerer-Neumann, G. (1996). *Störungen des Erwerbs der Schriftlichkeit bei alphabetischen Schriftsystemen*. In: Günther, H. / Ludwig, O. (Hrsg.): *Schrift und Schriftlichkeit* (1153 - 1168). Berlin / New York: de Gruyter
- Scheerer-Neumann, G. (1989). *Entwicklungsprozesse beim Lesenlernen: Eine Fallstudie*. In: M. Beck (Hrsg.), *Schriftspracherwerb – Lese – Rechtschreibschwäche: vom (manchmal dornigen) Weg zur Kulturtechnik*. Tübinger Reihe 10, Tübingen: DGVT-Verlag, S. 15 - 39
- Scheerer-Neumann, G. (1989a). *The Representation of Developmental Stages in a Model of Word Recognition*. Paper presented at the 6th European Conference on Reading held in Berlin from July 31st to August 3rd 1989
- Scheerer-Neumann, G. (1986). *Wortspezifisch: ja - Wortbild: nein. Ein letztes Lebewohl an die Wortbildtheorie. Teil 1 - Rechtschreiben*. In: H. Brügelmann: *ABC und Schriftsprache: Rätsel für Kinder, Lehrer und Forscher* (171 - 185). Konstanz: Faude
- Schneider, W., Brügelmann, H. & Kochan, B. (1990). *Lesen- und Schreibenlernen in neuer Sicht: Vier Perspektiven auf den Stand der Forschung*. In: H. Brügelmann & H. Balhorn (Hrsg.) (1990): *Das Gehirn, sein Alphabet und andere Geschichten* (220 - 235). Konstanz: Faude
- Schneider, W., Marx, H., & Hasselborn, M. (2008). *Diagnostik von Rechtschreibleistungen und -kompetenz*. Göttingen u. a.: Hogrefe
- Sedlmeier, P. & Renkewitz, F. (2008). *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie*. München: Pearson Studium
- Share, D. (1999). *Phonological Recoding and Orthographic Learning: A Direct Test of the Self-Teaching Hypothesis*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72: 95 - 129
- Sommer-Stumpenhorst, N. (2005). *Rechtschreiben lernen mit Modellwörtern*. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor
- Spitta, G. (1986). *Kinder entdecken die Schriftsprache*. In: Valtin, R. & Nägele, I. (Hrsg.). „Schreiben ist wichtig!“. Frankfurt / Main: Arbeitskreis Grundschule. S. 67 - 83
- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz - Bildungsstandards im Fach Deutsch für den Primarbereich (Beschluss vom 15.10.2004)*. München: Luchterhand
- Stolla, G. (2000). *Rechtschreibunterricht mangelhaft? Neue Strategien für effektives Lehren und Lernen*. Heinsberg: Dieck Verlag

- Suchodoletz, W. v. (2007). *Lese-Rechtschreib-Störung (LRS) - Fragen und Antworten: eine Orientierungshilfe für Betroffene, Eltern und Lehrer*. Stuttgart: Kohlhammer
- Tainturier, M.-J., Bosse, M.-L., Roberts, D. J., Valdois, S. & Rapp, B. (2013). *Lexical neighborhood effects in pseudoword spelling*. *Frontiers in Psychology*. Volume 4, Article 862
- Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2010). *Lehrplan für die Grundschule und die Förderschule mit dem Bildungsgang der Grundschule*. Erfurt
- Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (1999). *Lehrplan für die Grundschule und die Förderschule mit dem Bildungsgang der Grundschule*. Erfurt
- Treutlein, A. (2011). *Rekodieren im Deutschen und Englischen: Wie lesen Englischlerner / -innen mit deutscher Muttersprache englische Wörter?* Publikationssystem Universität Tübingen. Abgerufen am 18.02.2018: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:21-opus-56403>
- Valtin, R. (2000). *Rechtschreiben lernen in den Klassen 1 - 6: Grundlagen und didaktische Hilfen*. Frankfurt am Main: Grundschulverband
- Van Orden, G. C., Pennington, B. F. & Stone, G. O. (1990). *Word identification in reading and the promise of subsymbolic psycholinguistics*. *Psychological Review* 97. S. 488 - 522
- Wahn, C. (2016). *Zur sprachspezifischen Förderung von Grundschulkindern am Beispiel der semantisch-lexikalischen Spracherwerbsebene - erste Ergebnisse einer Evaluation von Förderformaten als Kurzzeitintervention*. In: *Frühförderung interdisziplinär*, 35. Jg., 4 / 2016. Ernst Reinhardt Verlag. S. 211 - 224
- Walter, J. (1996). *Förderung bei Lese- und Rechtschreibschwäche*. Göttingen: Hogrefe.
- Weinhold, S. (2000). *Text als Herausforderung - Zur Textkompetenz am Schulanfang*. Freiburg: Fillibach
- Wertenbroch, W. (2008). *Individuelle Rechtschreibförderung, Teilleistungen des Rechtschreibens verstehen, diagnostizieren und trainieren* (1. Ausg.). Augsburg: Brigg Pädagogik Verlag GmbH
- Wimmer, H., & Goswami, U. (1994). *The influence of orthographic consistency on reading development: Word recognition in English and German children*. *Cognition*, Volume 51, Issue 1, January 1994. S. 91 – 103. Abgerufen am 14.02.2017: [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90010-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90010-8)
- Wimmer, H., Hartl, M., & Moser, E. (1990). *Passen "englische" Modelle des Schriftspracherwerbs auf "deutsche" Kinder? Zweifel an der Bedeutung der logographischen Stufe*. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, Volume 22. S. 136 - 154
- Wimmer, H., Landerl, K., & Schneider, W. (1994). *The role of rhyme awareness in learning to read a regular orthography*. *British Journal of Developmental Psychology*, Volume 12. S. 469 - 484.
- Ziegler, J. C. & Goswami, U. (2005). *Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory*. *Psychological Bulletin*, Volume 131. S. 3 - 29



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Silbenstruktur am Beispiel (Augst & Dehn 1998, S. 29) .....	7
Abbildung 2: Sechs-Stufenmodell nach Frith 1985 (Augst & Dehn 1998, S. 66) .....	10
Abbildung 3: Schreibung in logographischer Phase (Ganser 2001, S. 14) .....	11
Abbildung 4: Schreibung in alphabetischer Phase (Barth 2000, S. 105) .....	12
Abbildung 5: Stufenmodell des Schriftspracherwerbs (Günther, in: Brügelmann 1986, S. 34) .....	14
Abbildung 6: Verknüpfungen nach der Sichtwort-Theorie von Ehri (Ehri 1992, S. 115) .....	20
Abbildung 7: Entwicklung des Rechtschreibkönnens (May 2010, S. 148) .....	23
Abbildung 8: Kompetenzentwicklungsmodell nach Löffler & Meyer-Schepers .....	
(Löffler & Meyer-Schepers 2008, S. 31) .....	25
Abbildung 9: Rechtschreibmodell von Simon & Simon 1973 (Küspert & Schneider 1998, S. 11) .....	31
Abbildung 10: Prozessmodell des Rechtschreibens nach Scheerer-Neumann .....	
(Scheerer-Neumann, in: Brügelmann 1986 S. 176) .....	34
Abbildung 11: Routenmodell des Schreibens nach Diktat (Caramazza et al. 1987, S. 62) .....	36
Abbildung 12: Zwei-Wege-Modell des Rechtschreibens von Barry (Barry 1994, S. 45) .....	38
Abbildung 13: Konnektionistisches Modell mit einigen Einheiten und Verbindungen .....	
(Brown & Loosmore 1994, S. 323) .....	44
Abbildung 14: Rechtschreibprozessmodell NETspell .....	
(Olson & Caramazza 1994, in: Klicpera et al. 2010, S. 60) .....	46
Abbildung 15: Logogen-Modell der lexikalischen Sprachverarbeitung .....	
(Morton 1969, in: Gasteiger-Klicpera & Klicpera 1998, S. 97) .....	49
Abbildung 16: Beispiel eines Testbogens für Klasse 1 und 2 .....	78
Abbildung 17: Beispiel eines Testbogens ab Klassenstufe 3 .....	78
Abbildung 18: Verdeutlichung der Auswertungsebene des Aufgabenkontextes .....	80
Abbildung 19: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140) .....	92
Abbildung 20: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches..... Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140) .....	94
Abbildung 21: Kontraste zur Analogiebildung in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext .....	
(Hypothesen A und B) .....	96
Abbildung 22: Beispiel für alphabetische Schreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1 .....	99
Abbildung 23: Beispiel für Skelettschreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1 .....	101
Abbildung 24: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140) ....	104
Abbildung 25: Kontraste der Analogiebildung in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion .....	
(Hypothesen A und C) .....	107

Abbildung 26: Beispiele für alphabetische Schreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1 .....	110
Abbildung 27: Beispiele für Skelettschreibungen aus dem Pseudoworttest in Klasse 1 .....	111
Abbildung 28: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches..... Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162) .....	117
Abbildung 29: Um Analogien erweitertes Prozessmodell, adaptiert nach Scheerer-Neumann 1986 .....	122
Abbildung 30: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 2: N = 162) ....	126
Abbildung 31: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches..... Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151) .....	136
Abbildung 32: Graphemtrefferanzahl in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 3: N = 151) ....	142
Abbildung 33: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches..... Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124) .....	153
Abbildung 34: Kontrast zur Analogiebildung in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext .....	
(Hypothesen A und B) .....	153
Abbildung 35: Beispiel von Schreibungen mit einer „falschen Analogie mit Reim“ .....	164
Abbildung 36: Häufigkeitsverhältnis „erwartetes orthografisches Prinzip - tatsächliches orthografisches..... Prinzip“ in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124) .....	165
Abbildung 37: Um Analogien erweitertes Rechtschreibmodell, adaptiert nach Simon & Simon 1973 .....	169
Abbildung 38: Um Analogien und Strategien erweitertes Rechtschreibmodell,..... adaptiert nach Simon & Simon 1973 .....	181
Abbildung 39: Analogiebildungen in Abhängigkeit von der Klassenstufe und vom Aufgabenkontext .....	
(Panelstudie: N = 100).....	189
Abbildung 40: Analogiebildungen in Abhängigkeit von der Klassenstufe und der Pseudowortkonstruktion..... (Panelstudie: N = 100).....	191
Abbildung 41: Lineare Zusammenhänge der Mittelwertveränderungen des orthografischen Prinzips .....	
(Panelstudie: N = 100).....	193
Abbildung 42: Beispiele für orthografische und morphematische Schreibungen aus dem ..... Pseudoworttest in Klasse 2 .....	203
Abbildung 43: Kombiniertes Modell aus kognitionspsychologischen und ontogenetischen Aspekten .....	209
Abbildung 44: Kombiniertes Modell aus kognitionspsychologischen, ontogenetischen ..... und neurolinguistischen Aspekten.....	211

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fragestellungen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern .....	62
Tabelle 2: Inhaltliche Hypothesen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern.....	64
Tabelle 3: Abstrakte Hypothesen zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern.....	65
Tabelle 4: Übersicht der Studien zur Untersuchung der Rechtschreibung bei Grundschulern und .....	
automatisierten Schreibern .....	68
Tabelle 5: Stichprobenauswahl zur Untersuchung der Rechtschreibung von Grundschulern und .....	
automatisierten Schreibern .....	70
Tabelle 6: Übersicht zur Anzahl der Items und des Zeitbedarfs .....	71
Tabelle 7: Erstellungsmerkmale der Konstruktion zu den genutzten Pseudowörtern.....	74
Tabelle 8: Genutzte orthografische Besonderheiten in den konstruierten Pseudowörtern.....	75
Tabelle 9: Verwendete Pseudowörter in ihrer Konstruktion und rechtschreiblichen Besonderheit .....	76
Tabelle 10: Verdeutlichung der Auswertungsebene der Pseudowortkonstruktion .....	80
Tabelle 11: Vorgehensweise für ausgewählte Beispiele der Einordnung in das „orthografische Prinzip“ .....	82
Tabelle 12: Matrix zur Beurteilung der Hypothesen zu den Studien 1 - 5.....	84
Tabelle 13: Matrix zur Beurteilung der Hypothesen zur Panelstudie.....	85
Tabelle 14: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140) .....	91
Tabelle 15: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 1: N = 140).....	93
Tabelle 16: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige .....	
Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, *p < .05) .....	96
Tabelle 17: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung .....	
(Studie 1: df = 139, N = 140, *p < .05).....	98
Tabelle 18: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140,).....	103
Tabelle 19: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 1: N = 140) .....	105
Tabelle 20: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionspezifische .....	
Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, *p < .05) .....	107
Tabelle 21: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige .....	
Auswertung (Studie 1: df = 139, N = 140, *p < .05) .....	108
Tabelle 22: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162) .....	115
Tabelle 23: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 2: N = 162).....	116
Tabelle 24: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige .....	
Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, *p < .05) .....	119
Tabelle 25: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung .....	
(Studie 2: df = 161, N = 162, *p < .05).....	120

Tabelle 26: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 2: N = 162).....	125
Tabelle 27: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion .....	
(Studie 2: N = 162) .....	128
Tabelle 28: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, *p < .05) .....	129
Tabelle 29: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige .....	
Auswertung (Studie 2: df = 161, N = 162, *p < .05) .....	130
Tabelle 30: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151) .....	135
Tabelle 31: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 3: N = 151).....	136
Tabelle 32: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige .....	
Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, *p < .05) .....	138
Tabelle 33: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung .....	
(Studie 3: df = 150, N = 151, *p < .05).....	139
Tabelle 34: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 3: N = 151).....	141
Tabelle 35: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion .....	
(Studie 3: N = 151) .....	143
Tabelle 36: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, *p < .05) .....	144
Tabelle 37: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige .....	
Auswertung (Studie 3: df = 150, N = 151, *p < .05) .....	145
Tabelle 38: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124) .....	150
Tabelle 39: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 4: N = 124).....	151
Tabelle 40: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige .....	
Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	154
Tabelle 41: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung .....	
(Studie 4: df = 123, N = 124, *p < .05).....	155
Tabelle 42: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 4: N = 124).....	157
Tabelle 43: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion .....	
(Studie 4: N = 124) .....	157
Tabelle 44: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	159
Tabelle 45: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige .....	
Auswertung (Studie 4: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	160
Tabelle 46: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124) .....	163
Tabelle 47: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Studie 5: N = 124).....	164

Tabelle 48: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die kontextabhängige .....	
Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	166
Tabelle 49: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die kontextabhängige Auswertung .....	
(Studie 5: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	167
Tabelle 50: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Studie 5: N = 124) .....	171
Tabelle 51: Korrekt geschriebene Items in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion .....	
(Studie 5: N = 124) .....	171
Tabelle 52: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit Kontrastanalyse für die konstruktionsspezifische Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	173
Tabelle 53: Mittelwertevergleich (relative Häufigkeit) mit t-Tests für die konstruktionsabhängige .....	
Auswertung (Studie 5: df = 123, N = 124, *p < .05) .....	174
Tabelle 54: Zusammenfassung der signifikanten Befunde zu den Hypothesen der Analogiebildung .....	177
Tabelle 55: Zusammenfassung der signifikanten Befunde zu den Hypothesen der Strategienutzung .....	178
Tabelle 56: Reliabilitätsprüfung der Panelstudie (N = 100, *p < .05) .....	186
Tabelle 57: Zeitliche Stabilität der Panelstudie (N = 100, *p < .05) .....	187
Tabelle 58: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zum Aufgabenkontext (Panelstudie: N = 100) .....	189
Tabelle 59: Deskriptive Statistik in Abhängigkeit zur Pseudowortkonstruktion (Panelstudie: N = 100) .....	191
Tabelle 60: Regressionsanalyse (Panelstudie: df = 98, N = 100, *p < .05) .....	193
Tabelle 61: Mauchly-Test der Spharizität in den Auswertungsebenen Kontext und Konstruktion .....	
(Panelstudie: N = 100) .....	196
Tabelle 62: ANOVA zur Abhängigkeit der Strategienutzung von der Dauer des Rechtschreibunterrichts .....	
(Panelstudie: df = 99, N = 100, *p < .05) .....	197
Tabelle 63: ANOVA zum Interaktionseffekt zwischen dem Zugang zur Schreibung und dem Alter .....	
(Panelstudie: df = 99, N = 100, *p < .05) .....	199

## Anhang

### 1. Standardisierte Testanweisung zum Pseudowort - Rechtschreibtest

Guten Morgen / Tag, ich bin Frau Nitsch und arbeite an der Universität Erfurt und untersuche wie Kinder Rechtschreiben lernen. Dazu werde ich heute einen Test mit euch durchführen. Das wird ungefähr 25 Minuten [in Klasse 1 und 2] / 35 Minuten [in Klasse 3 und 4] dauern und ihr braucht dazu nur einen Stift und eure Ohren.

*Test hochhalten und zeigen!*

Wisst ihr, was mir passiert ist? Mir sind ganz viele Buchstaben durcheinander gefallen und es sind ganz komische und lustige Wörter entstanden. Diese Wörter lese ich euch vor und ihr schreibt sie auf.

Die Wörter, die ich euch diktiere, sind keine echten Wörter, weil mir ja die Buchstaben durcheinander gefallen sind. Es sind alles Wörter, die es in Wirklichkeit gar nicht gibt. Das heißt, ihr müsst ganz genau zuhören und überlegen, wie die Wörter geschrieben werden. Wenn ihr ein Wort nicht so genau wisst, dann schreibt es so, wie ihr es für richtig haltet. Wichtig ist, dass jeder die Wörter selber schreibt und nicht beim Nachbarn abguckt. Ich möchte ja wissen, wie du die Wörter schreibst! Und falsch kann es nicht sein, da es die Wörter ja in Echt nicht gibt.

Ich teile den Test jetzt aus und ihr schaut ihn euch in Ruhe an!  
Hat jeder ein Blatt?

Hier oben (*Linie auf Blatt zeigen*) schreibst du jetzt deinen Vornamen hin und hier drüben kreuzt du an, ob du ein Mädchen oder ein Junge bist. (*Kästchen auf dem Test zeigen*)

*Den Kindern etwas Zeit geben.*

Gibt es bis jetzt noch Fragen?

Hat jeder von euch seinen Namen eingetragen? Ja/Nein wenn nicht, kurz warten, bis alle fertig sind.

Du siehst auf dem Blatt vier Tiere [nur in Klasse 1 und 2] und vier große Buchstaben. Beim A ist ein Häschen; das heißt wenn ihr die Linien unter dem Häschen vollgeschrieben habt [nur in Klasse 1 und 2], habt wir ein schon einen ganz schönen Sprung gemacht und einen Teil vom Test schon geschafft. Du schreibst bei dieser Aufgabe die Wörter, die ich vorlese, auf die Linie mit den Zahlen. Ich lese nacheinander die Wörter vor. Das erste Wort schreibst du bei 1, das zweite Wort bei 2, das dritte Wort bei 3 usw.

*Linien auf dem Test zeigen!*

Dann kommt bei B die Katze. Mit der Katze kannst du schon einige Sätze überspringen [nur in Klasse 1 und 2] und viele Wörter schreiben. Dort stehen ganze Sätze, in denen aber Lücken sind, wo ein Wort fehlt. Ich lese die Sätze mit dem fehlenden Wort vor und nenne das fehlende Wort noch einmal und du schreibst es dann in die Lücke.

*Lücken auf dem Test zeigen!*

Auf der nächsten Seite kommt bei C der Hund, der auch große Sprünge machen kann [nur in Klasse 1 und 2]. Und auch du hast dann schon sehr viel vom Test geschafft, wenn wir die Reime aufgeschrieben haben. Du siehst dort fünf Wörter und ich sage dir jeweils ein Reimwort dazu. Dieses Reimwort schreibst du auf die Linie daneben. Lies immer die Wörter mit, die ich vorlese.

*Linien auf dem Test zeigen!*

Nun machst du noch einen letzten riesengroßen Sprung wie das Pferd [nur in Klasse 1 und 2], das neben dem D steht. Dort siehst du ein Wort und ich nenne euch Wörter aus der gleichen Wortfamilie. Du schreibst diese Wörter auf die Linien darunter, wie es das Beispiel zeigt.

*Beispiel und Linien auf dem Test zeigen!*

Dann sind wir schon fertig. Ihr habt immer genug Zeit die Wörter zu schreiben. Sollte es mal vorkommen, dass ihr ein Wort nicht verstanden habt, dann fragt ihr einfach noch einmal nach.

Habt ihr noch Fragen? Ja/Nein

Dann fangen wir jetzt an!

**WICHTIG**

- Überschrift des jeweiligen Abschnitts immer mit vorlesen (zur Orientierung für die Schüler/innen)  
Bsp.: „A – das Häschen – Schreibe die Wörter! – 1 – das Wusser – auf die zweite Zeile (da wo die 2 steht) – der Spune – 3 – ein Kried...“  
  
Bsp.: „Nun geht es bei B – die Katze weiter – Ergänze die Sätze! – 1 – Peter geht gern mit seinem Bruder klattern – Schreibe klattern in die Lücke des ersten Satzes – 2 – ...“  
  
Bsp.: „C – der Hund – Was hört sich an wie...? Ergänze die Reime! – 1 – die Klasse - die Flasse – Schreibe die Flasse – 2 – ...“  
  
Bsp.: „Als letztes kommen die Wörter bei D – dem Pferd – Schreibe die Wörter aus der gleichen Wortfamilie! – Du siehst hier ein Beispiel. Lies das Beispiel mit. – fahren – zur Wortfamilie gehören die Wörter – Fahrrad – hinfahren – Autofahrer – Fahrplan. Schreibe nun die Wörter auf, die ich nenne und die zur Wortfamilie von Sonne gehören. 1 – Sonnenhut – 2 – sonnig – 3 Sonnenaufgang – ...“
- Hinweise zur Orientierung auf dem Arbeitsblatt möglich; wenn nötig zeigen, wo gerade geschrieben wird  
Bsp: „Wir sind jetzt bei den Wörtern unter dem Hund, Zeile 3!“
- Testwörter müssen klar und deutlich ausgesprochen werden, aber keine übertriebene Aussprache der orthografischen Besonderheit des Pseudowortes
- Wiederholen der Testwörter so oft wie nötig; keine Hilfsmittel (z.B. Handzeichen) und keine Hinweise auf mögliche Rechtschreibung geben
- ausreichend Zeit zum Aufschreiben nach der Präsentation des Testwortes geben und gegebenenfalls das Wort noch einmal wiederholen
- Nach Beendigung aller vier Aufgaben werden alle Wörter noch einmal vorgelesen

## 2. Lehrerfragebogen

<b>Lehrerfragebogen</b> <b>Zur Feststellung von Besonderheiten der Klasse oder einzelner Schüler</b>	
<b>1. Lehrperson</b> • Sind Sie seit Klasse 1 die Lehrperson im Deutschunterricht? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn nein, seit wann sind Sie Lehrperson im Deutschunterricht? _____ Wenn nein; Sie sind nicht Fachlehrer dieser Klasse für Deutsch? <input type="checkbox"/>	
<b>2. Lehrmethode</b> • Nach welcher Methode wurden die Kinder unterrichtet? <input type="checkbox"/> Fibel <input type="checkbox"/> Lesen nach Schreiben <input type="checkbox"/> Freies Schreiben <input type="checkbox"/> Rechtschreibwerkstatt <input type="checkbox"/> Anlauttabelle <input type="checkbox"/> Sonstige: _____ (Bitte Methode eintragen) <input type="checkbox"/> Kombination aus: _____ (Bitte Methoden eintragen)	
<b>3. Schüler</b> • Gibt es Schüler mit Migrationshintergrund? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn ja, sind sprachliche/schriftsprachliche Schwierigkeiten vorhanden? ja, bei _____ (Bitte Vornamen angeben) <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, aus welchem Sprachraum kommt das Kind/die Kinder? _____ (Bitte Herkunftsland angeben)	
• Gibt es unter den Schülern starke Dialektsprecher? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn ja, wen? _____ (Bitte Vornamen angeben)	
• Gibt es Schüler mit festgestellter ADHS, LRS oder Hochbegabung? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn ja, wen und was? _____ (Bitte Vornamen und Phänomen angeben)	
<b>4. Besonderheiten der Klasse/einzelner Schüler</b> Gibt es sonstige Besonderheiten in der Klasse oder bei einzelnen Schülern? _____ _____ _____	
<b>Vielen Dank!!!</b>	



## 3. Verwendete Pseudowörtern (mit erwartetem orthografischen Prinzip)

## In Abhängigkeit von der Pseudowortkonstruktion

<b>Item</b>	<b>Lupenstelle</b>	<b>Konstruktion</b>	<b>Erwartetes orthografisches Prinzip</b>
<i>behirrte</i>	Doppelkonsonant	mit fN	orthografisch
<i>Behl</i>	Dehnungs"h"	mit Reim	Analogie_falsch_mR
<i>bekähr(lich)</i>	Dehnungs"h"	ohne fN	Analogie_falsch_mR
<i>(be)lutter(te)</i>	Doppelkonsonant	ohne fN	orthografisch
<i>Bried(en)</i>	langes"ie"	mit Reim	Analogie_mR
<i>Dand</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>Flasse</i>	Doppelkonsonant	mit Reim	Analogie_mR
<i>friete(n)</i>	langes"ie"	ohne Reim	orthografisch
<i>fross(en)</i>	Doppelkonsonant	ohne Reim	orthografisch
<i>fuht</i>	Dehnungs"h"	ohne Reim	Analogie_falsch_ortho
<i>gefand</i>	Auslautverhärtung	ohne fN	orthografisch
<i>getund</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>grateliere(n)</i>	langes"ie"	ohne Reim	orthografisch
<i>Hähle</i>	Dehnungs"h"	ohne Reim	Analogie_falsch_ortho
<i>Hind</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>kall(en)</i>	Doppelkonsonant	mit Reim	Analogie_mR
<i>kieflich</i>	langes"ie"	ohne fN	orthografisch
<i>klatter(n)</i>	Doppelkonsonant	ohne Reim	orthografisch
<i>kollen</i>	Doppelkonsonant	mit Reim	Analogie_mR
<i>körpig</i>	Auslautverhärtung	ohne fN	orthografisch
<i>Kried</i>	langes"ie"	ohne fN	orthografisch
<i>Lahrbeit</i>	Dehnungs"h"	mit fN	orthografisch
<i>lahr(en)</i>	Dehnungs"h"	mit Reim	Analogie_falsch_mR
<i>mieger(n)</i>	langes"ie"	ohne fN	orthografisch
<i>Niese</i>	langes"ie"	mit Reim	Analogie_mR
<i>prabieren</i>	langes"ie"	ohne Reim	orthografisch
<i>Pund</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>Rulle</i>	Doppelkonsonant	ohne Reim	orthografisch
<i>Smeid</i>	Auslautverhärtung	ohne fN	orthografisch
<i>Solg</i>	Auslautverhärtung	mit fN	orthografisch
<i>spark</i>	Anlaut_st/sp	mit Reim	orthografisch
<i>Spart</i>	Anlaut_st/sp	ohne Reim	orthografisch
<i>sper(en)</i>	Anlaut_st/sp	ohne Reim	orthografisch
<i>Spetan</i>	Anlaut_st/sp	mit fN	orthografisch

<i>Spockel</i>	Anlaut_st/sp	mit fN	orthografisch
<i>Spune</i>	Anlaut_st/sp	ohne fN	orthografisch
<i>Stack</i>	Anlaut_st/sp	ohne Reim	orthografisch
<i>Staft</i>	Anlaut_st/sp	ohne Reim	orthografisch
<i>stilper(n)</i>	Anlaut_st/sp	ohne fN	orthografisch
<i>strech(en)</i>	Anlaut_st/sp	mit Reim	orthografisch
<i>tähl(en)</i>	Dehnungs"h"	mit Reim	Analogie_falsch_mR
<i>tieb(en)</i>	langes"ie"	mit Reim	Analogie_mR
<i>Tommer</i>	Doppelkonsonant	mit Reim	Analogie_mR
<i>Ubend</i>	Auslautverhärtung	ohne Reim	orthografisch
<i>umposst(e)</i>	Doppelkonsonant	mit fN	orthografisch
<i>verlonne</i>	Doppelkonsonant	ohne fN	orthografisch
<i>verweldete</i>	Auslautverhärtung	mit fN	orthografisch
<i>Wusser</i>	Doppelkonsonant	ohne Reim	orthografisch
<i>zerbliez(en)</i>	langes"ie"	mit fN	orthografisch
<i>überwatterte</i>	Doppelkonsonant	ohne fN	orthografisch
<i>verspähren</i>	Dehnungs"h"	mit fN	orthografisch
<i>Narg</i>	Auslautverhärtung	ohne fN	orthografisch
<i>Muhl</i>	Dehnungs"h"	ohne Reim	Analogie_falsch_ortho
<i>Twieber</i>	langes"ie"	ohne fN	orthografisch
<i>Plahrkad</i>	Auslautverhärtung	mit fN	orthografisch
<i>spön</i>	Anlaut_st/sp	mit fN	orthografisch
<i>ille</i>	Doppelkonsonant	ohne Reim	orthografisch
<i>geschier(en)</i>	langes"ie"	mit fN	orthografisch
<i>Belge</i>	Auslautverhärtung	ohne Reim	orthografisch
<i>Ordlang</i>	Auslautverhärtung	mit fN	orthografisch
<i>Spern</i>	Anlaut_st/sp	mit Reim	orthografisch
<i>Nehl(en)</i>	Dehnungs"h"	ohne fN	orthografisch
<i>unterkosste</i>	Doppelkonsonant	mit fN	orthografisch
<i>geluhren</i>	Dehnungs"h"	ohne fN	Analogie_falsch_ortho
<i>gonug</i>	Auslautverhärtung	ohne Reim	orthografisch

#### 4. Verwendete Pseudowörtern (mit erwartetem orthografischen Prinzip)

In Abhängigkeit vom Aufgabenkontext

<b>Item</b>	<b>Lupenstelle</b>	<b>Kontext</b>	<b>Erwartetes orthografisches Prinzip</b>
<i>behirrte</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	

<i>Behl</i>	Dehnungs"h"	im Satz	Analogie_falsch_mR
		mit Reim	
<i>bekähr(lich)</i>	Dehnungs"h"	als Wort	Analogie_falsch_mR
		mit Reim	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>(be)lutter(te)</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Bried(en)</i>	Langes "ie"	als Wort	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Dand</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>Flasse</i>	Doppelkonsonant	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>friete(n)</i>	Langes "ie"	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>fross(en)</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>fuht</i>	Dehnungs"h"	im Satz	Analogie_falsch_ortho
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>gefand</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>getund</i>	Auslautverhärtung	mit Reim	Analogie_mR
<i>grateliere(n)</i>	langes"ie"	im Satz	orthografisch
<i>Hähle</i>	Dehnungs"h"	im Satz	Analogie_falsch_ortho
<i>Hind</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>kall(en)</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>kieflich</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		im Satz	
<i>klatter(n)</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>kollen</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>körpig</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Kried</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR

<i>Lahrbeit</i>	Dehnungs"h"	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
<i>lahr(en)</i>	Dehnungs"h"	als Wort	Analogie_falsch_mR
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>mieger(n)</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Niese</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>prabieren</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		im Satz	
<i>Pund</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
<i>Rulle</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
<i>Smeid</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
<i>Solg</i>	Auslautverhärtung	in Wortfamilie	morphematisch
		als Wort	orthografisch
		mit Reim	Analogie_falsch_mR
<i>spark</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	
<i>Spart</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>sper(en)</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Spetan</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		im Satz	
<i>Spockel</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
<i>Spune</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
<i>Stack</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
<i>Staft</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
<i>stilper(n)</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>strech(en)</i>	Anlaut_st/sp	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>tähl(en)</i>	Dehnungs"h"	als Wort	Analogie_falsch_mR
		im Satz	
		mit Reim	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>tieb(en)</i>	langes"ie"	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
		in Wortfamilie	morphematisch

<i>Tommer</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		mit Reim	Analogie_mR
<i>Ubend</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch
<i>umposst(e)</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		im Satz	
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>verlonne</i>	Doppelkonsonant	mit Reim	Analogie_mR
<i>verweldete</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch
<i>Wusser</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>zerbliez(en)</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		im Satz	
<i>überwatterte</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
<i>verspähren</i>	Dehnungs"h"	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>Narg</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
		in Wortfamilie	morphematisch
<i>Muhl</i>	Dehnungs"h"	als Wort	Analogie_falsch_ortho
		im Satz	
<i>Twieber</i>	langes"ie"	im Satz	orthografisch
		mit Reim	Analogie_mR
<i>Plahrkad</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch
<i>spön</i>	Anlaut_st/sp	im Satz	orthografisch
		mit Reim	
<i>ille</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
<i>geschier(en)</i>	langes"ie"	als Wort	orthografisch
		im Satz	
<i>Belge</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch
<i>Ordlang</i>	Auslautverhärtung	als Wort	orthografisch
<i>Spern</i>	Anlaut_st/sp	im Satz	orthografisch
		mit Reim	
<i>Nehl(en)</i>	Dehnungs"h"	als Wort	orthografisch
		in Wortfa	morphematisch
<i>unterkosste</i>	Doppelkonsonant	als Wort	orthografisch
<i>geluhren</i>	Dehnungs"h"	im Satz	Analogie_falsch_ortho
<i>gonug</i>	Auslautverhärtung	im Satz	orthografisch